LE

# FIBRILIA

## SUBSTITUT PRATIQUE ET ÉCONOMIQUE

## DU COTON;

Traité comprenant la Description complète du Procédé

**DE COTONISATION**

DU LIN, DU CHANVRE, DU JUTE, DE L'HERBE DE CHINE
ET DES AUTRES FIBRES DE MÊME NATURE,

**Traduit de l'Américain**

PAR

M. HIPPOLYTE VATTEMARE;

PRÉCÉDÉ

**D'UNE INTRODUCTION**

ET SUIVI

D'UN TRAVAIL DE M. L'ABBÉ MOIGNO

SUR LA

COTONISATION DU LIN




PARIS,

IMPRIMERIE ET LIBRAIRIE ADMINISTRATIVES DE PAUL DUPONT,

Rue de Grenelle-Saint-Honoré, 45

1861

# INTRODUCTIO...

Au moment même où ce livre est sous presse, un spectacle émouvant se déroule aux yeux de l'univers. Une des nations les plus considérables, les plus intelligentes et les plus puissantes qui aient jamais existé, s'arrête brusquement dans la carrière de sa prospérité progressive; son industrie et son commerce sont presque paralysés, son autonomie s'écroule, son territoire éclate en fragments; — et cela, dans le temps même où l'abondance règne dans son sein, où aucun ennemi ne menace ses frontières.

Cet état de choses devient plus étonnant encore par son contraste avec la situation de la France impériale, qui se démocratise; de l'Italie, qui se régénère, et de la Russie, qui abolit le servage. Les États-Unis, au contraire, semblent vouloir prouver au monde que la forme de gouvernement, la meilleure qu'ait jamais rêvée la sagesse humaine pour le développement de la liberté universelle, est incapable de maintenir l'union chez le peuple le plus intelligent et le plus entreprenant de l'hémisphère oriental.

Chacun se demande quelle est la cause d'une commotion aussi pernicieuse par les résultats qu'elle doit nécessairement produire.

Pour les libres penseurs, et si l'on descend de la cause à l'effet, la question se résout par un mot : le coton. Mais une seconde question se dresse aussitôt : Y a-t-il un remède au mal ? En d'autres termes, existe-t-il une fibre qui puisse être substituée absolument au coton ?

Il ne faut pas se le dissimuler, — ce sujet ne touche pas seulement les États-Unis ; il doit affecter les intérêts industriels des pays où les étoffes de coton se manufacturent sur une vaste échelle, la France et l'Angleterre surtout. — Et cela se comprend.

La révolution américaine aura pour conséquence *immédiate* un temps d'arrêt plus ou moins long dans la culture du coton. Les planteurs du Sud, pour garantir leurs esclaves contre la corruption et la désertion, pour sauver leur capital, en un mot, les font reculer vers l'intérieur des terres, abandonnant ainsi les seuls terrains où le coton puisse, non pas prospérer, mais croître, les terrains soumis à l'influence des marées et des vents salins de l'Atlantique. D'un autre côté, pour combattre une famine, inévitable autrement, ils planteront en maïs les terres jadis consacrées au coton. Le produit va donc devenir d'une grande rareté sur les marchés européens. D'après les renseignements qui nous sont parvenus, la récolte de la présente année présentera, sur celle de 1860, un déficit d'au moins un quart. L'année prochaine, la différence sera des trois quarts. — Et si la guerre se prolonge, le coton américain nous manquera tout à fait.

Il est donc urgent de chercher le remède dont nous avons parlé plus haut.

Le livre dont nous donnons ci-après des extraits traduits textuellement, — livre écrit spécialement pour les États-Unis, mais dans lequel les industriels français peuvent puiser d'utiles enseignements, — a pour but de prouver que le substitut du coton existe, qu'il est à la portée de tout fabricant, qu'on peut le produire en immenses quantités, dans tous les États de l'Union, du Maine au Texas (par conséquent, dans les pays placés sous les mêmes latitudes), et que le planteur, aussi bien que le manufacturier, peuvent en retirer un prix très-rémunérateur.

L'auteur a dédié son livre « aux planteurs et artisans de l'Union américaine qui soutiennent, du cœur et des bras, la dignité du travail manuel ; dont les efforts ont donné vie et vigueur à la République ; dont le patriotisme a maintenu les lois de leur pays, et dont le sang est prêt à couler pour la conservation de son intégralité politique ». C'est un appel à des sentiments de concorde qui semblent, hélas! à l'heure où nous écrivons, s'enfuir à tire d'ailes du sol des États-Unis.

Mais disons, tout de suite, que l'auteur est un citoyen du Massachussets, État du Nord, et que c'est dans la partie septentrionale de l'Union que le contre-coup des événements qui s'accomplissent s'est fait le plus vivement sentir. Toutes les classes de cette société essentiellement manufacturière en ont été plus ou moins atteintes.

Les intérêts agricoles d'un pays deviennent d'autant plus importants que les questions d'existence s'abaissent jusqu'à une simple question de subsistance individuelle ; puis viennent les intérêts manufacturiers, enfin les intérêts mercantiles. Ces trois variétés sont inséparablement liées ; si l'une progresse au détriment des autres, on court le risque de détruire l'équilibre nécessaire à une prospérité absolue.

C'est ce qui arrive actuellement aux États-Unis.

Les États du Nord ont trop négligé l'agriculture et trop encouragé les manufactures et le commerce, pour compter sur un succès permanent, relativement à l'acquisition de leur matière brute en dehors de leurs propres limites. La somme énorme de numéraire qui passait, dans ce but, d'un État dans l'autre, devait, tôt ou tard, provoquer la destruction de l'un de leurs éléments de prospérité.

Depuis longtemps, déjà, les États du Nord et du Sud auraient dû trouver un contre-poids pour maintenir l'équilibre entre leurs intérêts respectifs; que le Massachussets, pensant qu'il l'emporte sur tous les autres États par ses manufactures, désire maintenir sa supériorité par des lois; que, de son côté, la Caroline du Sud, invoquant son droit à la production exclusive du coton, demande que le monopole en soit légalisé;—de ce conflit doit infailliblement résulter la discorde et la confusion commerciale. Au contraire, que le Massachussets produise son propre coton, que la Caroline manufacture chez elle une partie, au moins, de celui qu'elle livre au commerce, — et voilà l'équilibre rétabli; la guerre s'éteint avec la cause qui l'a provoquée, le calme renaît et la République américaine redevient ce qu'elle est depuis si longtemps, le pionnier du progrès dans ses plus audacieuses manifestations.

Le coton, il est vrai, ne croît pas dans le nord des États-Unis, mais son substitut, le Fibrilia, y peut être produit. C'est lui qui deviendra le contre-poids demandé. Bienfait inappréciable pour les Etats-Unis, où il est appelé à rétablir la concorde, et peut-être aussi pour la France, si les procédés de fabrication décrits par notre auteur sont reconnus applicables, car cela lui permettra de consacrer au perfectionnement de son agriculture, à la mise en valeur des terrains incultes et couverts de plantes, inutiles jusqu'à ce jour, mais

convertissables en Fibrilia, les millions qu'elle paye annuellement pour l'introduction des cotons étrangers (*).

L'expérience a prouvé que le lin peut être avantageusement cultivé dans les cinq Etats de la nouvelle Angleterre (par conséquent dans nos départements du Nord, placés à peu près sous les mêmes latitudes), et que le prix de cotonisation de la fibre, additionné avec les dépenses de culture et de préparation, sera inférieur encore au prix de revient du coton.

Le traité dans lequel nous avons pris les extraits qu'on va lire a été composé en vue de la rupture probable entre le Nord et le Sud de l'Union américaine, Il donne les résultats d'un nombre infini d'expériences attentives et de recherches consciencieuses. Les procédés décrits ont-ils, ou non, une valeur pratique? C'est ce que peuvent seuls décider le public et sanctionner le temps. L'homme ne crée rien; il découvre et produit ce qui existait antérieurement. Dès qu'un besoin pressant se fait sentir dans le monde, il se rencontre un audacieux chercheur qui prouve que la nature possède quelque secret pour le satisfaire. Notre auteur est un de ces chercheurs; s'il a trouvé, il pourra être regardé, à bon droit, comme un des bienfaiteurs de l'humanité.

Quelques mots maintenant sur la manière dont ce travail est parvenu entre nos mains.

M. Faulkner, dernier Ministre des Etats-Unis à Paris, a reçu de

(*) Son Exc. le maréchal Vaillant, quand il était ministre de la guerre, a ordonné, dans un but d'hygiène, la substitution du coton au lin pour la confection des chemises pour l'armée, ce qui a amené une grande diminution dans la production de cette dernière fibre, et, par suite, le chômage d'un grand nombre de travailleurs. On comprend que la culture du lin reprendra une nouvelle activité, si l'on peut en extraire un équivalent du coton, remplaçant ce dernier, dans toutes ses applications, et coûtant moins cher.

M. M***, l'auteur anonyme, le traité sur le Fibrilia, avec prière de le soumettre à l'examen des savants français et au jugement de la classe si éclairée de nos industriels. Au volume étaient joints des échantillons du Fibrilia, fabriqués avec diverses sortes de plantes, et un spécimen d'étoffe imprimée.

Dès qu'il s'agit de la vulgarisation, *à titre gratuit*, d'un élément de travail des Etats-Unis, il n'y a qu'une personne en France à laquelle on s'adresse tout d'abord. Cette personne, c'est mon père, M. Alexandre Vattemare, le directeur-fondateur du système d'Echange International, dont le dévouement au progrès de la civilisation et à la diffusion des manifestations du génie intellectuel des peuples, est, je puis le dire avec un légitime orgueil, de notoriété publique dans les deux hémisphères.

M. Faulkner lui remit l'envoi de M. M***, et lui en abandonna la libre disposition.

M. Vattemare vit dans cette communication un service à rendre, le cas échéant, à son pays; et il s'empressa de présenter le tout à Son Exc. M. le Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, lequel, frappé des avantages qui devaient résutler de l'adoption de cette industrie nouvelle, nomma immédiatement une commission chargée d'étudier les procédés de fabrication du Fibrilia et la possibilité de leur application à nos manufactures textiles. Cette commission se mit immédiatement à l'œuvre, et rédigea, sur ses expériences, un rapport qui conclut en ce sens, qu'avant de prendre une décision, il est nécessaire d'attendre le résultat des enquêtes que feront, à ce sujet, les agents diplomatiques aux États-Unis.

Mais la diplomatie agit naturellement avec une *sage* lenteur; d'un autre côté, l'état actuel de l'Amérique n'est pas tout à fait propice aux investigations scientifiques. Les rapports sur ces enquêtes peuvent donc se faire attendre longtemps encore.

Pour obtenir la rapidité d'exécution qu'exigent les circonstances du moment, M. Vattemare a cru devoir soumettre la question à l'Académie des sciences. Il lui écrivit, à ce sujet, le 25 avril 1861, une lettre dont nous extrayons les passages suivants:

« L'attention des économistes et des industriels des États septentrionaux de l'Union américaine s'est depuis longtemps éveillée sur un nouveau produit obtenu dans le Massachussets, ayant pour objet de remédier à la rareté et même au manque absolu du coton. Ce produit est connu sous le nom de Fibrilia. . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

« Si, jusqu'à ce jour, en Amérique, on n'a guère cotonisé, c'est-à-dire, transformé en équivalent du coton que du lin, du chanvre et du china-grass, c'est parce que ces plantes sont en ce moment les plus communes, le lin surtout, qu'on cultive en immense quantité dans l'Ouest pour la graine exclusivement. La tige en est jetée comme inutile, l'abondance et le bon marché du coton ayant toujours fait repousser l'idée de créer des manufactures de toile. . . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

« Les événements politiques qui s'accomplissent dans l'Union vont inévitablement donner à cette fabrication une impulsion extraordinaire.

« Ai-je besoin de faire ressortir les avantages que la France pourrait retirer de l'introduction de cette nouvelle industrie au triple point de vue de l'agriculture, de la manufacture et du commerce?

« Peut-être, dans un avenir rapproché, grâce à nos cotons d'Algérie et de nos colonies, additionnés de cette fibre nouvelle, parviendrions-nous à trouver, chez nous, les matières suffisantes à notre consommation, et pourrions-nous, par suite,

consacrer au bien-être des classes industrielles et agricoles de notre pays les millions qui passent annuellement à l'étranger pour payer les cotons exotiques.

« La nouvelle culture viendrait donner de la valeur à tous ces terrains arides, couverts de plantes jusqu'à présent inutiles, dont la colonisation serait un nouvel élément de richesses pour le pays. Il y aurait donc là un résultat aussi important pour l'agriculture que pour l'industrie et le commerce. Ajoutons qu'on n'aboutirait qu'à trouver un équivalent du chiffon, qui devient de plus en plus rare, ce serait rendre un service immense à l'industrie du papier, dont le malaise se fait si vivement sentir depuis longtemps.

« Je sollicite avec d'autant plus d'instance l'attention de l'Académie sur l'objet dont il s'agit, que, si j'en crois des nouvelles toutes récentes, le prix du coton va s'accroître incessamment d'une manière sensible. . . . . . . . . . . .
. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

« On sait que les manufactures de coton font vivre un nombre immense de familles ; que les machines pour la filature, le tissage, le cordage, etc., ont été créées spécialement pour cette industrie, et que, dans l'éventualité plus que probable du chômage, il est urgent de trouver une substance qui remplace le coton ou en compense du moins la rareté ; cette substance, il est aujourd'hui certain que le lin et le chanvre peuvent la fournir à l'industrie.

« Les quelques mots dits à propos du Fibrilia, dans le journal la *Patrie*, le 29 mars dernier, ont vivement préoccupé nos voisins d'outre-Manche. Déjà on est venu me demander, pour Manchester et Liverpool, des renseignements sur cette industrie : c'est encore une lutte patriotique qui va s'ouvrir entre nos deux pays, et je souhaiterais que nous ne laissassions pas une fois de plus l'initiative à l'Angleterre.

« Aussi est-ce le cœur rempli d'espoir que je viens faire appel aux lumières et à l'amour-propre national des membres de l'Académie, convaincu, comme je le suis, que leurs efforts seront approuvés et soutenus par un gouvernement si plein de sollicitude pour les besoins du peuple.

« Si je puis, dans cette circonstance, contribuer, en quelque mesure, à doter la France d'une invention américaine, ce sera un nouveau témoignage ajouté à tant d'autres de l'importance du système d'Échange International, œuvre dont je poursuis l'établissement, depuis près de trente années ; c'est en effet au système

d'Échange qu'est due la communication que j'ai l'honneur de faire à votre illustre Compagnie (1). »

Copie de cette lettre a été adressée aux Sociétés d'horticulture, d'acclimatation, d'encouragement, ainsi qu'aux Académies de Rouen, de Lille, et à la Société industrielle de Mulhouse.

Quelques-unes de ces Sociétés ont instamment réclamé une traduction de l'ouvrage qui fait connaître les moyens d'obtenir le Fibrilia, et de le substituer au coton pour la fabrication des étoffes. Pour quiconque voudra s'occuper de la production de cette nouvelle matière textile, ce livre est un guide absolument indispensable. En exposant les résultats acquis, il supprime des tâtonnements sans nombre, et ouvre la voie à des développements dont l'utilité pratique peut être immédiate.

Une démarche restait donc à faire : c'était de trouver un éditeur

(1) Je croirais manquer à un devoir si j'oubliais de signaler à l'attention sérieuse des industriels et des agronomes un des plus beaux fruits du système d'Échange International, la *Bibliothèque américaine* de la ville de Paris, hommage spontané de sympathie offert à la France, symbolisée par sa capitale, par l'universalité des citoyens des États-Unis. Dans cette collection, composée déjà d'environ 16,000 volumes, se trouvent un grand nombre d'ouvrages relatifs à l'industrie, à l'agriculture, à l'horticulture, parmi lesquels je me contenterai d'indiquer les suivants : *Rapports officiels du directeur du bureau des patentes sur l'état et les progrès de l'industrie et de l'agriculture dans toute l'étendue de la confédération*, de 1789 à 1860, donnant la description de tous les brevets d'invention et de perfectionnement accordés jusqu'à cette date ; — le *Journal de la Société industrielle de Philadelphie* (Franklin Institute), 52 vol. in-8° ; — le *Journal scientifique de Silliman ;* — les *Mémoires de l'Institut américain de New-York ;* — l'*Histoire naturelle* du même État, 18 vol., in-4°, illustrés d'un nombre infini de planches gravées et coloriées ; — les *Mémoires des Sociétés d'agriculture des États de New-York, du Connecticut, de la Pensylvanie, du Massachusetts, de l'Ohio.* Dans ces ouvrages, et dans bien d'autres que je ne puis nommer, on trouvera des renseignements de la plus grande importance sur des applications industrielles et agricoles qui seraient restées à l'état d'utopies sans l'énergie indomptable et l'initiative hardie de ce peuple *oseur* par excellence.

qui, en publiant la traduction du livre, consentît à ne pas regarder cette publication comme une affaire. *Rara avis!* M. Vattemare s'est adressé à M. Paul Dupont, qui a saisi avec empressement ce nouveau moyen d'être utile aux classes laborieuses, pour lesquelles il éprouve, on le sait, la plus vive sollicitude.

En me chargeant de la traduction du *Traité sur le Fibrilia*, en me permettant d'attacher aussi mon nom, quoique dans une infime mesure, à une œuvre utile, mon père et M. Dupont m'ont rendu un inappréciable service.

Peut-être cette traduction n'est-elle pas faite selon toutes les règles de l'art. Je ne suis ni un agriculteur, ni un industriel, et l'expression technique a dû me manquer souvent; mais cela m'inquiète peu : les hommes spéciaux auxquels ce travail s'adresse sauront bien suppléer à ce qu'il présente de défectueux. Ce que j'ai voulu, c'est rester aussi près de l'original *américain* que possible, tout en le rendant compréhensible à des lecteurs *français*.

Après avoir dit ce que c'est que le Fibrilia et décrit les procédés d'extraction, l'auteur entre dans de longs détails sur la fabrication de la toile, sur la manufacture du lin en Amérique, sur l'histoire du coton, sur la laine, la soie, sur les ressources des États-Unis quant aux matières fibreuses, sur les travailleurs du Nord, etc., etc. J'ai supprimé ces chapitres, qui forment une bonne moitié de l'ouvrage, parce qu'ils n'entrent pas dans le cadre que j'ai dû me tracer, ensuite parce qu'ils n'offrent qu'un intérêt secondaire à nos industriels. On comprend que je n'ai dû prendre, dans le livre, que les parties qui ont trait immédiatement à la matière que nous avons à cœur de faire connaître. Je les ai donc traduits au fur et à mesure que je les ai rencontrés sans même chercher à les unir l'un à l'autre par des transitions de mon crû, afin de laisser à l'ouvrage l'originalité qui en fait le principal caractère, et, aussi, afin de

n'assumer en rien la responsabilité des théories qui y sont exposées. Au reste, et pour répondre au désir de ceux qui se sentiraient disposés à lire l'ouvrage d'un bout à l'autre, en voici le titre tout au long :

*Fibrilia : a practical and economical substitute for cotton. Embracing a full description of the process of cottonizing Flax, Hemp, Jute, China Grass, and other fibre, so that the same may be spun or woven upon either cotton or woollen machinery. Together with a history of the growth and manufacture of wool, cotton, flax, etc., in Europe and America with illustrations from microscopical examinations Boston : L. Burnett and C°*, 1861. Sans nom d'auteur.

Un mot encore. M. Alcan, une autorité dans la matière, avait bien voulu promettre son concours à la présente publication, et devait fournir une série de notes destinées à éclairer les parties du texte original qui auraient pu paraître quelque peu obscures. Malheureusement une circonstance aussi fortuite que pénible nous prive de ces savantes explications.

Voici la lettre par laquelle il a annoncé à mon père qu'il était forcé de manquer à sa gracieuse promesse :

Monsieur,

J'arrive à l'instant de voyage, et tellement rhumatisé que c'est à peine si je puis me livrer à mes occupations arriérées, et même écrire ces quelques mots.

Veuillez donc m'excuser si je ne puis pour le moment me livrer à l'examen de la traduction de votre *Fibriiia*, et y ajouter les quelques notes que j'avais l'intention d'insérer à ce travail, qui, d'ailleurs, me paraît assez net et clair pour se passer de tout commentaire.

Recevez, etc.

MICHEL ALCAN.

Puissent ceux qui liront ce livre partager la bienveillante appréciation de M. Alcan.

HIPPOLYTE VATTEMARE.

29 mai 1861.

# DÉFINITIONS NOUVELLES.

**Fibrilia**. — Article provenant des fibres du lin, du chanvre, du jute, du gazon de Chine et de produits végétaux de même nature.

**Glumien**. — Composé de gomme, de résine, d'albumine, de gluten et d'autres substances semblables, qui cémente ensemble les fibres du lin, du chanvre, du jute, du gazon de Chine, etc., et qui subsiste après que les filaments de ces plantes ont été séparés de la tige.

**Linteu**. — Courtes fibres du lin, du chanvre, etc., dans leur état brut, et réduites mécaniquement à une longueur égale avant le blanchiment, la colonisation, etc.

**Fibrilisé** ou **Colonisé**. — Résultat du procédé au moyen duquel la matière fibreuse est réduite à l'apparence et à la consistance du coton prêt à être filé, et, par suite, rendue susceptible d'être travailléo sur les mêmes métiers que ce produit bien connu.

**Action**. — Principe primaire supposé, plus subtil que l'électricité ou le magnétisme, émanant du soleil, produisant une cristallisation constante de la matière et la ramenant à son maximum de densité; créant la lumière, la chaleur, la couleur, etc., par sa combustion avec l'atmosphère.

# LE FIBRILIA.

---

Fibrilia est le nom donné à un nouvel article pour fabriques textiles, extrait, au moyen de procédés nouveaux, particuliers et patentés, de diverses sortes de substances végétales à longues fibres réduites à une courte fibrille, comme le coton et la laine, de façon à ce qu'elle puisse, soit être mélangée à l'un ou à l'autre, soit être filée et tissée séparément sur les métiers à coton ou à laine.

Jusqu'à un certain point, le Fibrilia peut devenir le substitut du premier ou de la seconde.

En mélangeant vingt-cinq pour cent de Fibrilia avec soixante-quinze pour cent de laine, on obtient, après le tissage, une étoffe dont la valeur absolue est supérieure à celle d'une étoffe fabriquée en pure laine.

La raison en est que la force réelle de l'étoffe est amplifiée; cette étoffe devient plus imperméable et plus chaude; et, par suite de sa ténacité et de sa flexibilité, de ses propriétés cohésives et de son adhésion électrique, le Fibrilia, non-seulement donne à la laine des qualités conservatrices, et augmente la

durabilité du drap, mais encore lui communique un lustre et un fini qu'on ne saurait obtenir sans ce mélange.

Une différence de proportion, au delà ou en deçà du pourcentage indiqué plus haut, peut être admise avec grand avantage, pour beaucoup d'autres sortes de fabriques.

Il y a peu d'articles de manufactures, actuellement composés exclusivement de laine, dont la valeur ne puisse être améliorée par une addition raisonnée de Fibrilia.

La pesanteur spécifique du Fibrilia est un peu plus grande que celle du coton, et sa fibrille est beaucoup plus forte, de sorte que, mélangé au coton, et converti en quelque étoffe que ce soit, le tissu sera à la fois plus lourd et plus fort que s'il était composé uniquement de coton.

Le lustre supérieur du Fibrilia se maintient distinctement dans le mélange, soit qu'on fabrique ce mélange en blanc pur, soit qu'on le soumette à la teinture.

Les fabriques de Fibrilia prennent ainsi une meilleure couleur, et la conservent avec plus de ténacité et de brillant que le coton. Il en résulte que tout mélange de Fibrilia avec le coton, quel que soit l'usage auquel on le destine, donnera à ce dernier plus de force, plus de beauté, et, conséquemment, plus de valeur.

L'action *mécanique* de la *manufacture* et du *mélange* du Fibrilia avec le coton ou avec la laine est des plus harmonieuses; le Fibrilia se mélangeant avec tous deux, et se filant avec une égale facilité sur les métiers employés respectivement pour l'un ou pour l'autre.

Filé ou tissé seul, le Fibrilia donne une étoffe différente d'aucune de celles actuellement en usage, et qui conserve, avec le lustre et la beauté de la toile, la douceur et la flexibilité du coton.

Quand il est simplement préparé, il ressemble assez, pour la nuance et l'apparence, à un mélange de coton et de soie, avec une petite proportion de

la laine la plus fine; au toucher, c'est à peu près du coton de première qualité additionné d'un faible pourcentage de laine.

La facilité avec laquelle les États-Unis peuvent actuellement cultiver et manufacturer ce nouveau produit permet de supposer qu'il sera bientôt jeté sûr le marché en quantité suffisante pour répondre aux demandes même les plus exagérées; ce qu'on ne peut raisonnablement attendre en ce moment d'aucun autre article.

Les fibrilles ultimes ou originelles qui, dans leur ensemble, composent le Fibrilia, peuvent être trouvées dans un grand nombre de plantes croissant aux États-Unis, soit à l'état sauvage, soit cultivées. Le même principe s'applique à presque toutes les parties du globe, avec moins de restrictions, quant aux influences de climat et de sol, que pour aucune autre classe de fibres employées, dans leur état naturel, pour les manufactures.

Celles de ces plantes, actuellement cultivées comme articles de commerce ou de manufactures, et qui, en ce moment même, sont susceptibles d'être le plus pratiquement et le plus avantageusement employées, sont le lin, le chanvre, le jute et l'herbe de Chine. Les deux premières peuvent être cultivées dans dans presque toute l'étendue des États-Unis avec succès et profit.

Parmi les autres plantes fournissant une fibre convenable à certaines sortes de manufactures, et convertissables, pour la plupart, en Fibrilia, se trouvent le bananier, l'ortie, les feuilles de palmier, la fougère, les tiges de haricots, de pois, de houblon, de sarrasin, de pomme de terre, de fougère, de genêt, de coton; la paille des céréales, quand elle est prise avant maturité; beaucoup d'espèces de gazons et de laiches; le jonc commun; les feuilles qui entourent l'épi du maïs; le pita ou grand aloès; l'ananas, la rue sauvage, le chardon, l'indigo sauvage, l'alcée, la mauve, le mûrier blanc et noir, le saule jaune, la canne à sucre, le cep de vigne et le *Papyrus* américain.

Ces tiges, pour la plus grande partie, diffèrent l'une de l'autre, plus par leur structure extérieure et physique, que par la condition réelle de leurs fibres ou fibrilles. Beaucoup d'entre elles, dont les filaments ou fibres paraissent bruts et grossiers, présentent, alors qu'elles sont réduites à leurs ultimes fibrilles, une substance très-distincte et soyeuse. Quelques-unes, qui fournissent des fibres très-fortes pour des manufactures grossières, ne peuvent donner les

fibrilles nécessaires au Fibrilia qu'au prix de beaucoup de peines et d'argent, — beaucoup trop, par le fait, pour procurer un rendement rémunérateur, quand bien même, par suite de leur conversion, elles produiraient les plus belles fibrilles connues.

Quant à leur structure mécanique et aux propriétés chimiques qui cémentent leurs fibres, les tiges originelles diffèrent beaucoup l'une de l'autre. Dans telle de ces tiges, les substances ligneuses dominent plus qu'il n'est nécessaire pour donner une valeur pratique à la fibre ou à la graine; tandis que, dans telle autre, il y a à peine assez de matière ligneuse pour soutenir la tige pendant sa croissance, afin de lui faire rendre une récolte appréciable soit de graines, soit de fibres.

Dans quelques plantes, l'abondance de la graine semble être le principal objet de la culture et de la valeur de la tige, et alors, les propriétés adhésives qui unissent les fibres sont tout à fait différentes. Dans tous les cas, il semblerait qu'une loi manifeste régît la formation et la disposition des sucs et des substances chimiques qui cémentent les diverses parties de la tige, écorce, filament, fibres et fibrilles.

Chacune de ces parties exige, pour le maintien de la structure mécanique qui lui est propre, la même somme d'attraction pendant les différentes périodes de son développement. Ces propriétés ou sucs peuvent changer de place de l'intérieur à l'extérieur ou réciproquement, pendant la croissance; mais ces variations n'ont lieu que sous l'influence des gaz absorbés et que fournit, soit le sol, soit l'atmosphère.

Les phases diverses de cette croissance sont dignes du plus vif intérêt; les développements anatomiques de chaque jour peuvent donner lieu à des observations microscopiques, qui témoignent de la parfaite symétrie des lois de la nature.

C'est d'abord la manifestation du principe hydraulique ou hydrodynamique; puis, des affinités gazeuses, dans la distillation; ensuite, l'influence des courants électriques; enfin, au moment où la plante va mûrir, l'oxydation. On voit distinctement la propulsion impétueuse des sucs qui montent vers les cellules supérieures, en laissant, à chaque temps d'arrêt, dans la fibrille, un petit anneau qui ressemble à une articulation, tandis que la forme changeante

de la cristallisation des couleurs apparaît de jour en jour et d'heure en heure, suivant les variations de lumière et de chaleur, et les sécrétions de l'oxygène. Peu à peu, à mesure que la plante approche de sa maturité, les affinités électriques décroissent, et la puissance conductive des sucs épaissis s'oblitère de plus en plus.

Dans la séparation des fibres destinées à un usage pratique, il faut observer, pour l'extraction des propriétés chimiques de la plante, la même loi qui a présidé à leur combinaison première; prendre grand soin de traiter chacune des propriétés de la matière selon sa nature et sa condition, sans essayer une dissolution instantanée de toutes à la fois, ce qui amènerait infailliblement à une non-réussite.

Lorsque tous les éléments de cémentation qui existent dans les fibres sont traités simplement et isolément, l'extraction en est des plus faciles; quand on les traite différemment, chaque progrès que l'on croira faire vers la solution sera, par le fait, un pas rétrograde. Les dissolvants dont on doit se servir dans les procédés de séparation sont ceux que la nature a destinés à la combinaison des gaz et des fluides, pendant la croissance de la plante; leur adjonction à l'opération mécanique convenable conduit à un succès des plus satisfaisants.

Quand les corps résineux prédominent, et qu'il semble difficile de les dissoudre autrement que par l'adoption de l'ancien mode de traitement, par une forte solution d'acides, on se servira avec succès d'une émulsion d'esprit de térébenthine et d'eau. L'esprit, après avoir été distillé originairement de la résine, possédera l'affinité dissolvante nécessaire, lorsqu'on l'appliquera de nouveau sous la forme de distillation originelle. Une espèce d'huile fixe, qui se trouve dans les fibres sèches du lin, peut être dissoute par le même procédé mécanique, en se servant d'huile de lin au lieu d'esprit de térébenthine. C'est la même affinité mécanique que celle dont il a été parlé plus haut.

Ce principe, qui est le même pour toutes les plantes fibreuses, doit être appliqué pour la dissolution de tous les composés cohésifs qui unissent les fibres. Dans quelques-unes des opérations de désagrégation des fibres, on emploie avec succès une certaine somme de magnétisme et d'électricité.

L'application complète de ce principe donnera des résultats supérieurs aux

essais tentés jusqu'à ce jour. Ces expériences auront, du moins, pour effet pratique de désigner les plantes dont ce traitement doit développer la valeur, et d'indiquer les systèmes nouveaux que l'on pourrait adopter dans le traitement des substances fibreuses non encore employées pour les fabriques textiles.

**Fibrilia extrait du lin.**

Le but que l'on doit atteindre en faisant du Fibrilia avec du lin, est la méthode la plus naturelle et la plus facile d'extraire le *glumien* des filaments et des fibres, en les désagrégeant dans le sens de leur longueur et en étirant les fibres à leurs points naturels de cohésion, là ou leurs extrémités se recouvrent l'une l'autre; ce qu'on obtient au moyen du simple procédé de dissolution, qui amène le *glumien* à une consistance telle qu'une opération mécanique convenable sépare naturellement les fibres, sans les briser, en sections transversales dans le sens de leur plan longitudinal solide; sans quoi l'on aurait des bouts émoussés qui s'uniraient difficilement l'un à l'autre au filage. On doit dissoudre complétement le *glumien* qui a une tendance à se condenser en petits cristaux, à la fois en dedans et en dehors du tube ou fibrille, qu'il rend inflexible et rugueux sur la surface extérieure, et qu'il prive de ses propriétés attractives. Ce résultat obtenu, la puissance électrique de la fibrille passe du négatif au positif, et on observe un changement radical dans la souplesse et la douceur du fil ou du tissu fabriqué avec cette fibrille, et dans le degré de chaleur qu'il paraît susceptible de produire, quand il est porté en contact immédiat avec la peau.

Comme la longueur des fibrilles n'est pas la même, et comme il est très-désirable de les obtenir d'une dimension uniforme pour le filage, on peut les séparer aisément l'un de l'autre au moyen d'une simple carde-peigne à trois sections, qui déposera le Fibrilia dans des endroits séparés selon sa longueur. Ce mode de traitement n'est pas applicable à la manufacture de la toile d'après l'ancien procédé, car, dans ce cas, les fibrilles ne sont pas séparées, la fibre elle-même étant employée en longue ligne pour former le fil.

Les dépenses de préparation de la fibre sont beaucoup plus considérables dans l'ancienne méthode que dans la manufacture du Fibrilia; le fil obtenu n'est pas aussi égal; le *glumien* n'ayant pas été extrait, le blanchiment ne peut s'effectuer sans une opération aussi fastidieuse que coûteuse; ce blanchiment, par suite des grandes manipulations mécaniques qu'il exige, peút, dans une certaine mesure, désagréger les fibrilles converties en tissu, sans, pour cela, changer les affinités électriques du *glumien* non extrait, laissant ainsi la toile dans cet état de fraîcheur perpétuelle si sensible aussitôt qu'elle est mise en contact avec la peau.

Quand on applique ce principe à la confection du Fibrilia, il est nécessaire d'avoir constamment en vue le prix de production aussi bien que la qualité du produit.

Toute économie dans les frais d'exploitation se convertit en bénéfice pour le fabricant et le consommateur. Parmi les économies relatives à l'agriculture, les suivantes peuvent s'appliquer particulièrement au Fibrilia :

1° Faucher le lin, au lieu de l'arracher à la main, comme cela a lieu par l'ancienne méthode;

2° Battre la tige dans une machine, au lieu de la froisser ou de la battre avec des fléaux, alors qu'il faut prendre les soins les plus minutieux pour conserver la tige droite et l'empêcher de s'enchevêtrer;

3° Éviter l'ancien et fastidieux mode de rouissage, lequel, quoique parfois indispensable pour la filature du lin longue-ligne, est inutile ou plutôt nuisible pour la fabrication d'un Fibrilia parfait.

Ces modifications, ayant pour effet de diminuer les frais d'exploitation, doivent permettre au cultivateur de fournir la fibre au manufacturier à un prix tel, que ce dernier soit à même de produire un article de commerce meilleur que le coton, et à un prix égal, sinon inférieur.

Le bénéfice provenant de la graine de lin, par suite de la fabrication de

l'huile et des tourteaux, ajouté à celui qu'on peut retirer de la fibre de la plante, fera de cette culture l'une des plus rémunératrices qui soit.

Le principal avantage de l'ancienne méthode de rouissage actuellement employée dans quelques États de l'Ouest pour la fabrication du Fibrilia, réside dans la grande diminution de poids de la tige; mais cet avantage disparaît quand il faut la transporter au moulin, sur une distance de quinze à vingt kilomètres.

On peut éviter l'ennui et la dépense de charroyer une si grande quantité de matière ligneuse inutile, en brisant les tiges sur place, par le nouveau procédé. Au moyen de brisoirs mûs par des chevaux et que l'on maneuvre avec plus de facilité qu'une machine à fouler ordinaire, le cultivateur pourra préparer ses tiges non rouïes, et conserver les branches comme fourrage; il enverra au marché des balles de fibre nettoyée et prête à être employée, et il sera aussi certain d'écouler ses produits et d'en trouver un prix rémunérateur que l'est le planteur du Sud avec son coton.

## Procédé chimique.

Quand la fibre du lin, ou *linten*, extraite de tiges *non rouïes*, a été nettoyée et raccourcie, conformément au nouveau procédé, par le brisoir, et a été envoyée au fabricant, la première modification qu'elle subit, pendant la confection du Fibrilia, est la suivante :

Placé dans un vaisseau convenable, le *linten* est soumis à l'action de l'air chaud et chargé d'eau jusqu'à saturation.

L'action de cet air saturé produit sur la fibre un effet qu'il serait impossible d'obtenir, soit par l'immersion dans l'eau, soit par la vapeur ordinaire. Elle amollit et sépare les éléments adhésifs, sans détruire ou attaquer la structure naturelle de la fibre, et ouvre le tube capillaire de telle sorte que l'albumine,

le gluten, la gélatine, la résine et les matières colorantes sont facilement atteintes et entraînées par l'eau. Quand la saturation de l'air par l'eau seule n'est pas suffisante pour amollir le *glumien* ainsi attaqué, on peut employer une émulsion d'eau et de substances correspondantes aux matières à dissoudre, comme l'esprit de térébenthine, l'huile de lin et autres dissolvants.

On peut suffisamment chauffer l'air en le faisant passer à travers de l'eau chaude mise en contact avec la cornue où est placé le *linten*, ou par une émulsion de dissolvants et d'eau, au moyen de ventilateurs ordinaires. L'air ainsi saturé, qui passe à travers l'eau, monte graduellement dans la masse du *linten*, se répand dans tous les coins et les angles de la cornue, déplace l'air contenu dans les fibrilles, par l'attraction capillaire, amollit le *glumien*, rendant ainsi les traitements ultérieurs beacoup plus faciles que si la fibre avait été complétement immergée dans l'eau.

Après avoir ainsi déposé son humidité, l'air s'échappe par une ouverture placée dans le sommet de la cornue.

Il y a une grande différence entre la vapeur chaude et l'air à la même température, lorsque ce dernier est chargé d'eau jusqu'à saturation; l'air ainsi chargé est plus pénétrant, par suite de la diminution du volume de ses globules, et sa puissance dissolvante s'accroît dans une étonnante proportion. Les plus belles fibrilles ainsi traitées, se remplissent d'eau, ainsi qu'on peut l'observer au moyen d'un puissant microscope.

L'exposition à la vapeur d'eau ne produit pas cet effet, parce que la vapeur se condense à la surface des matières fibreuses.

Après ce bain d'air, le *glumien* se trouve dans une condition moléculaire soluble. Les fibres doivent alors être exposées à l'eau chauffée jusqu'à ébullition et refroidie jusqu'à 45° ou 55° centigr., et maintenue à cette température pendant un certain temps, soit trois ou quatre heures, après quoi une large proportion du *glumien*, ou matières adhésives, particulièrement l'albumine et la matière colorante verte, sera dissoute.

Si on laisse la température de l'eau s'élever jusqu'à l'ébullition, l'albumine et la matière colorante se fixent avec les parties plus insolubles du *glumien*,

telles que la gomme, la résine, etc., ce qui s'oppose à l'accomplissement du but que l'on cherche précisément, en ouvrant les pores des fibres, c'est-à-dire, le déplacement d'une large portion de matière colorante et de *glumien*, au moyen d'un système convenable de filtration par l'eau.

Quand l'opération d'infusion est achevée, on peut ouvrir les robinets placés au fond de la cornue et laisser écouler les liquides; on a soin d'introduire par le haut une quantité égale d'eau pure, afin que pendant la filtration ou le lavage, l'eau ne descende jamais au-dessous du niveau de la fibre, de façon à permettre à l'air d'exercer librement son action sur le contenu de la cornue. On doit continuer cette opération de filtration jusqu'à ce qu'on soit parvenu à déplacer autant de matière colorante que possible; on se sert alors d'une faible solution alcaline, dans laquelle on peut faire infuser ou bouillir la fibre jusqu'à ce qu'elle soit devenue suffisamment pure, par suite de la solution de cette partie du *glumien* que l'eau seule ne peut dissoudre.

La durée de cette infusion, ainsi que la qualité et la force des alcalis que l'on emploie, varient selon les circonstances. Généralement trois heures suffisent : et une solution de cendre de soude, de la force d'un degré à un degré et demi de Twaddle, a été reconnue comme le dissolvant le plus efficace pendant cette phase de la préparation. Pour essayer la force du liquide, si l'on se sert de l'hydromètre de Twaddle, l'eau doit être amenée à la température de 60° Fahrenheit (15°,56 centig.). Quand la fibre est dans cet état, le galvanisme a sur elle une action très-pénétrante; et quand on l'applique convenablement, au moyen d'une batterie galvanique ordinaire, il donne à la fibre un degré de purification qu'il serait impossible d'obtenir autrement.

Les alcalis peuvent être lavés par un courant d'eau, dans la cornue, comme il est dit ci-dessus à propos de la filtration; et, si l'on se sert d'un vaisseau qui puisse supporter une forte pression de vapeur, on peut accomplir parfaitement cette opération en introduisant une colonne de vapeur sous pression, et en forçant ainsi l'eau à s'échapper avec une grande rapidité.

On peut répéter cette opération assez de fois pour purifier et nettoyer complétement la fibre.

Si, après l'épuisement des alcalis ordinaires, la fibre n'est pas devenue assez blanche pour être filée et tissée avec du coton écru, pour étoffes imprimées,

on peut introduire dans la cornue une faible solution de chlorine. En général, toutefois, l'emploi des alcalis soumis à la pression ost suffisant, auquel cas aucun système régulier de blanchiment n'est nécessaire avant que l'étoffe arrive entre les mains de l'imprimeur. Quand on se sert de chlorine, il faut avoir soin, ensuite, d'en débarrasser complétement la fibre, au moyen des alcalis ou des acides convenables.

Ce procédé peut être suivi d'un bout à l'autre sans qu'on ait à changer de place le *linten*, et tout s'accomplit par la mécaniqne, depuis l'introduction de la fibre brute dans la cornue jusqu'à son extraction sous la forme parfaite.

Il faut cependant employer sous la pression une profusion d'eau tiède, ainsi qu'il a été dit plus haut, afin de laver parfaitement la fibre. Avec du soin on peut enlever et conserver les alcalis et les acides pour s'en servir plusieurs fois encore en augmentant légèrement leur force.

Si, pour sécher la fibre, un jet de vapeur parcourant la cornue dans toute sa longueur n'est pas suffisant, on peut appliquer au sommet du vaisseau une vis ou une presse hydraulique, afin d'expulser l'eau. Quand cette pression nouvelle ne suffit pas encore, on peut sécher la fibre au soleil, ou par des courants d'air chaud, ou par des cylindres à vapeur semblables à ceux en usage dans les séchoirs ordinaires.

Si la fibro doit être teinte, on peut appliquer les couleurs, dans la cornue même, soit par la pression de vapeur, soit par l'air ou l'eau comprimée.

La cornue, construite expressément dans ce but, doit contenir de deux à trois cents livres de fibre brute, et cette cornue doit pouvoir rendre la même quantité de fibre finie, une fois par vingt-quatre heures.

On obtient, poor la purification de la fibre, nn résultat identique, et, à quelquès égards, plus important, au moyen d'une chaudière tournante susceptible de supporter une haute pression de vapeur et traversée par un arbre à bras agissant en sens contraire, lequel arbre plonge alternativement la fibre dans les alcalis placés au fond de la chaudière et dans la vapeur dégagée par ces alcalis et condensée an sommet de la même chaudière, la soumettant ainsi à une action combinée de fluide et de vapeur, aussi bien qu'à cette puissance

électrique particulière que l'on sait n'exister que dans une chaudière à vapeur soumise à une haute pression.

Le principe du bain d'air et du procédé d'infusion, décrits ci-dessus, s'applique aussi bien à la séparation de la fibre de la tige du lin qu'à la dissolution du *glumien* dans la fibre provenant d'une tige non décomposée; et ce procédé, dût-on même l'appliquer à la préparation du lin longue-ligne pour la toile, est préférable à tous les vieux systèmes de rouissage actuellement pratiqués en Europe. On peut supprimer le bain d'air dans le traitement d'une fibre rouie, au préalable, à moins qu'on ne désire lui donner son summum de purification.

## Procédé mécanique.

La partie mécanique relative à la confection du Fibrilia n'est pas moins importante, dans son genre, que la partie chimique ou dissolvante; et, comme il a été dit, elle doit être convenablement alliée à cette dernière, en vue du succès final.

Nécessairement, l'opération commence sur la plantation par l'emploi des brisoirs destinés à séparer la fibre de la tige ligneuse qui la produit. Cette machine peut être mue par des chevaux; elle est facilement transportable d'une exploitation à l'autre de manière à répondre aux besoins de tout un voisinage. Elle consiste en au moins cinq séries de doubles cylindres cannelés d'une façon particulière, convenablement fixés et engrenés sur un fort châssis muni de ressorts pour régler la pression des cylindres arrangés de telle sorte, quant à la rapidité des révolutions, que chaque paire de cylindres successifs tourne plus vite que la précédente. La dimension des cylindres et des cannelures coniques diminue graduellement, de sorte que, lorsque les tiges passent dans la machine, cette dernière, non-seulement broie, on les chassant, les filaments ligneux, mais encore, et en même temps, sépare la fibre à ses points naturels de cohésion, par une force extensible qui l'étire régulièrement, suivant la liberté avec laquelle on peut vaincre la cohésion.

L'extension continue des fibres et leur frottement l'une contre l'autre et contre les filaments ligneux, pendant leur passage à travers les cylindres, ont pour effet de les blanchir plus parfaitement qu'on n'a encore réussi à le faire par aucun procédé connu. Les fibres, après cette opération, ont une dimension de cinq à dix centimètres; la division est si parfaite que les bouts des fibrilles sont étirés, comme les extrémités d'une corde effilée, et qu'ils s'unissent avec la plus grande facilité au filage.

Quand la fibre a été brisée, elle prend le nom de *linten :* on doit alors la faire passer sous une repasseresse qu'on emploie sur la plantation et qui nettoie suffisamment la fibre pour qu'elle puisse être mise en balle et envoyée au marché.

Un des meilleurs brisoirs actuellement en usage pour la fabrication du Fibrilia est celui inventé par M. Stephen Randal, de Centreville, État de Rhode-Island, lequel a travaillé pendant nombre d'années au perfectionnement de cet instrument.

La partie mécanique de la fabrication du Fibrilia a été organisée de telle sorte qu'elle comprend jusqu'à la machine à étirer placée sur le métier et qui doit le convertir en fil; l'opération de dissolution, au contraire, reste confinée dans une partie très-distincte de la fabrication. La forme de ces deux opérations varie nécessairement, suivant la condition de la fibre, au moment de la mise en train.

Par exemple, si l'on emploie des tiges rouies, le principe de la vaporisation ne s'applique pas à la condition anatomique de la fibre aussi étroitement que dans le cas de tiges non rouies; dans certain cas même, on peut supprimer la vapeur et adopter une application plus stricte des autres parties du procédé de dissolution.

Quand le *linten* à demi blanchi a été retiré de la cornue et que l'opération du séchage est achevée, il est passé de nouveau sous une espèce particulière de repasseresse qui le rend propre à l'action de la réunisseuse et du finisseur; après quoi il passe à travers un couloir dont les cylindres sont disposés de façon à opérer une traction identique à celle effectuée par le brisoir et qui a été décrite plus haut; les fibres sont étirées jusqu'à leur longueur originelle, ou à peu près, suivant la dimension du brin que l'on veut obtenir.

Par ce moyen, on obtient des brins de toutes les longueurs et formes nécessaires pour le filage, soit isolément, soit avec mélange de coton ou de laine, sur les machines respectivement employées pour la fabrication de l'une ou de l'autre de ces substances.

Aucune comparaison, quant aux difficultés et aux frais, ne peut être faite entre le système de fabrication du Fibrilia et l'ancienne méthode de fabrication de la toile. Les divers degrés de la fibre destinée à cette dernière s'établissaient, en quelque sorte, d'après l'interception de la tige du lin pendant les différentes phases de sa croissance; et quand on ne permettait pas à la plante de mûrir, de façon à en récolter la graine, le prix de la fibre s'augmentait en proportion de la perte de cet important produit.

Cette méthode de couper les tiges avant maturité ne semble pas avoir été mise en pratique par les anciens fabricants de toile : ce qui l'a fait adopter, c'est que, par ce moyen, on avait une facilité plus grande d'isoler, d'abord, de purifier, ensuite, la fibrille élémentaire, par la raison que les sucs, n'ayant pas été durcis par la cristallisation, étaient plus susceptibles de distillation.

Mais l'avantage ainsi obtenu était détruit, dans une certaine mesure, par le vieux système de rouissage, lequel avait une tendance à fixer quelques portions du *glumien* et à les précipiter sur les parties les plus dures et les moins solubles de ce composé de cémentation. Pour écarter ce *glumien* durci, on employait d'abord de forts alcalis, des acides et d'autres dissolvants, ce qui, jusqu'à un certain point, rendait la fibre plus rude et plus inflexible qu'avant.

L'albumine se fixe dans l'eau chauffée à 212° Fahr. (82° 22 cent.), et, comme le blanc d'œuf, se durcit d'autant plus vite qu'il est bouilli davantage; le gluten, de son côté, ne se dissout pas facilement, après qu'il a été exposé à des alcalis bouillants. On n'essaya pas, en séparant les fibrilles, de leur laisser leur longueur naturelle; mais on chercha l'effet contraire, en donnant à la fibre la plus grande extension.

Ce fait, ainsi qu'il a été dit, procurait aux fibres une dimension et une longueur incertaines, produisait un fil inégal, et ce défaut se faisait remarquer même dans la toile la plus fine. On conçoit aisément combien il était difficile de tordre un fil composé de constituants si peu naturels; or, depuis quelques années, on a adopté un système qui consiste à faire passer ce fil à travers un

courant d'eau chaude mise en contact avec le fuseau, ce qui l'amollit, pour le moment, et permet à la torsion de s'opérer avec plus de ténacité.

L'application de ce système réclamait, pour la culture du lin, des soins et des frais beaucoup plus considérables : il fallait arracher les tiges du lin et les former en bottes pour les maintenir droites ; quant au rouissage, au brisage, etc., ces opérations, particulières au système, occasionnaient beaucoup plus de dépenses que le nouveau procédé de fabrication du Fibrilia.

L'opération du rouissage est particulièrement incommode pour le cultivateur ; elle exige un travail énorme et hors de proportion avec les peines qu'il faut prendre pendant d'autres phases de la culture.

La possibilité de produire avantageusement une grande quantité de lin doit dépendre un peu de l'uniformité de la somme du travail exigé pendant la saison entière, toute récolte, revêtue d'un caractère aussi important et aussi universel dans son ensemble, devant reposer, en quelque sorte, sur la possibilité d'appliquer ce travail au moment précis où il est nécessaire à chacun des âges de la plante. Si la récolte annuelle d'une certaine quantité de lin, sur une plantation, exigeait un nombre spécifique d'ouvriers pour la culture et le brisage d'après ce mode de traitement, et si ces ouvriers pouvaient être également et avantageusement employés tous à la fois, la valeur et la *praticabilité* de la récolte en seraient matériellement affectés, pourvu que quelque partie du système ne fût pas en complète harmonie avec les autres parties, et qu'un nombre double d'ouvriers fût nécessaire, à certaines époques, pour assurer la récolte. Il suit de là que les embarras de toutes sortes et les grandes dépenses qui ont, jusqu'ici, assailli les cultivateurs du lin sont, en grande partie, la conséquence de l'inégalité du travail requis pendant les phases diverses de l'exploitation.

# HISTOIRE NATURELLE DU LIN.

---

D'après les savantes descriptions do Lindly, Wilso[illegible] Mac Adam et autres, « le lin appartieut à l'ordre *lineæ*, dans lo système na[illegible]ureice qui équivaut à l'ordro *pentadria pentaginia* du systèmo de Linnéo, petit ordro renfermant cinq genres et dix-neuf espèces, répanduos assez irrégulièrement sur toute l'étendue du globe. Les caractères botaniques d[illegible] ordro sont parfaitement tranchés et le font aisément distinguer de t[illegible]e[illegible]utres. Il a quatre, et plus communément, cinq pétales, cinq stigmat[illegible]t un ovairo avec di[illegible] divisions, ou plutôt cinq cellules parfaites partagées chacune en deux par une cloison imparfaite, se détachant d'une enveloppe extérieure. Chacuno de ces cellules renferme une seule graino d'une forme ovale aplatio, d'une couleur brun[illegible] plus ou moins foncée, mucilagineuse au goût et contenant une grand[illegible] p[illegible]oportion d'huile brune; c'est l'huile de lin, qu'on obtient sans peine par la pression do la graine, le résidu formant la substance alimentaire bien connuo sous le nom de tourteau. Généralement, les espèces de ce nouvel ordre se font remarquer par la ténacité de leur fibre, l'élégance do leur port, la beanté de leurs fleurs bleues, rouges ou blanches, et par les propriétés émollientes de leur graine. »

Quoique les botanistes reconnaissent beaucoup d'espèces de l[illegible]comme possédant des fibres propres aux fabriques textiles, le *linum usit[illegible]num* semble être le seul qui ait été cultivé dans ce but. D'après le docte [illegible]dly, il y aurait deux variétés de cetto espèce : « 1° lo *linum humile* ou [illegible]*us*, plus petit que l'autre espèce et plus porté à se développer en [illegible]

de capsules plus grandes et deux fois plus longues que le calice, lequel s'élance avec une élasticité considérable, au moment de la maturité ; ses graines sont aussi plus grandes et de couleur plus claire ; 2° lo *linum usitatissimum* ou véritable lin d'hiver, qui a des capsules plus petites, à peine plus longues que le calice dépourvu lui-même d'élasticité, et retenant fortement leurs graines qui sont d'une couleur brun foncé. »

Pour cultiver cette plante, les anciens préparaient le sol de la même manière que pour une récolte de céréales, et on la laissait croître, à peu près, comme le blé, le seigle et l'avoine. Quelquefois, mais rarement, les terres étaient arrosées.

Quand elles étaient mûres, ces plantes étaient arrachées, séchées et froissées à la main ; les graines ainsi séparées étaient conservées, soit comme semailles, soit pour fabriquer de l'huile.

On étendait alors les tiges sur le sol pour les rouir ; ce procédé avait pour but de séparer la fibre des parties ligneuses de la tige, quoiqu'il cristallisât le composé adhésif qui unit les fibres, les rendant ainsi plus insolubles et plus difficiles à extraire. Le rouissage achevé, la tige était rompue par un brisoir à main ordinaire, et battue avec un couteau de bois sur le bord d'un tréteau. D'après ce système, on conservait, autant que possible, à la fibre ou filament du lin, la longueur totale de la tige originelle, et on la filait sur une roue à main ordinaire.

Ce procédé de manufacture suivit la plante d'Égypte en Grèce, à Rome, en Angleterre et aux États-Unis ; et jusqu'à ces dernières années, on n'y introduisit qu'une seule amélioration digne d'être signalée, la substitution des machines mues mécaniquement à l'ancienne roue.

Les filaments du lin, tels qu'ils sont extraits par l'ancien procédé de la tige originelle qui les recouvre, comme l'écorce de l'arbre couvre l'aubier, mesurent de 50 à 66 centimètres, et sont d'une couleur verte foncée. Ils sont composés des fibres naturelles de la plante cémentées ensemble comme un faisceau de baguettes, par un composé qui remplit les interstices, montrant à l'œil nu un fil continu, dont la grosseur varie suivant la quantité de fibres que contient le filament. Les fibres sont formées, dans le sens de leur longueur, par un grand nombre de fibrilles de 27 à 80 centimètres de longueur,

se recouvrant l'une l'autre et cémentées à leurs extrémités par la même substance glutineuse. Chacune de ces fibrilles est, par elle-même, un tube parfait, qui devient transparent quand il est débarrassé du dépôt externe de matière résineuse. Les extrémités des fibrilles semblent plus minces que la partie moyenne, ce qui les rend plus propres à l'épissure lors de la formation d'une fibre continue; quand elles sont exposées à certaines influences dissolvantes, elles s'étirent et se séparent de façon à présenter, à chaque bout, des points d'intercalation, au nombre de cinq à sept; ils s'unissent et s'enlacent très-facilement l'un à l'autre, au filage. Ces petits points semblent être eux-mêmes, comme la fibrille à laquelle ils appartiennent, des tubes sous forme de segments de cercle, lesquels, en s'unissant, forment le tube dont il a été parlé, avec un lacis intérieur se soudant à un support central. On est fondé à supposer que ces tubes s'ouvrent pendant la période de croissance de la tige, et font l'office de poumons pour l'introduction de l'air ambiant jusqu'au cœur de la plante.

Ce tube n'est pas détruit pendant le procédé de la fabrication; différent en cela du coton, il conserve, à l'intérieur et sur la surface extérieure, la lie de l'huile et de la séve, qu'il sert à transmettre à la graine mûrissante, tandis qu'il se trouve encore sur la tige originelle. Ces sucs, combinant différentes propriétés chimiques, se cristallisent sous l'influence du soleil, et forment le composé cémentant qui unit les fibres et qui, jusqu'à présent, a résisté à tous les efforts qu'ont faits les fabricants pour l'écarter. A ce composé général a été donné le nom de *glumien*, qui représente en un mot ses divers caractères. On s'en rend maître par un traitement simple et général, mais il faut combiner ensemble les actions chimique et mécanique; ni l'une ni l'autre ne pourraient réussir isolément.

Si l'on prend en considération les propriétés particulières qui combinent l'un ou l'autre de ces principes composés, on reste plongé dans une grande incertitude relativement à une solution spécifique parfaite, ou à l'indépendance d'action de chacun de ces principes.

Le gluten lui-même contient du nitrogène et a été appelé le principe *végéto-animal*. Quand il est soumis à une distillation spéciale, il donne de l'ammoniaque qui, lui-même, fournit de nouveau de l'hydrogène et un peu de nitrogène.

L'albumine présente un sujet d'analyse encore plus compliqué. Production animale ou végétale, ses caractères sont à peu près les mêmes. Le carbone forme plus de la moitié de sa substance; l'oxygène y entre pour 25 p. 0,0; le nitrogène pour environ 15 p. 0/0, et l'hydrogène pour un peu plus de 7 p. 0/0.

Les subdivisions de ces propriétés donnent également naissance à des observations hypothétiques.

Une étude approfondie du snjet conduit toutefois à cette conclusion que, pour un système facile et avantageux de fabrication, le principe de rouissage ou de fermentation est incompatible avec une bonne préparation du lin; si on a appliqué ce procédé au Fibrilia, c'est seulement parce qu'on n'a pas encore employé les machines pour briser le lin sur la plantation, et parce que le rouissage fait perdre à la tige un quart de son poids, ce qui diminue considérablement les frais de transport.

**Procédés de Rouissage.**

Le procédé de rouissage a été divisé en trois catégories, chacune desquelles tend au même but dans la préparation de la fibre pour la fabrication: 1° Rouissage par la rosée; 2° Rouissage par l'eau stagnante; 3° Rouissage par l'eau courante. Les deux premières catégories sont une espèce de fermentation, analogues, quant aux résultats, mais différentes, quant à l'action mécanique. La troisième est une sorte de filtration, et les résultats sont très-dissemblables. A diverses époques, on a adopté d'autres plans pour séparer le *glumien* de la fibre; mais, comme les résultats sont différents, on ne peut les comprendre dans la désignation de procédés de rouissage.

*Rouissage par la rosée.* — Les tiges, étalées sur le sol en couches minces et bien planes, sont soumises aux variations de la température et à la densité de l'atmosphère pendant un espace de temps qui varie de trois à six semaines;

on retourne les tiges une ou deux fois durant cet intervalle. Les altérations réelles effectuées dans le *glumien* diffèrent suivant les influences qui agissent sur les substances dont il est composé. Le soleil vaporise la rosée qui se trouve sur les tiges; fidèle à sa loi de pénétration, il suit dans la fibre le retrait des globules, et ouvre la voie à une attaque des gaz contre les divers éléments du *glumien*, lesquels, par suite de leur composition particulière et de leurs propriétés respectives d'attraction et de répulsion, se combattent l'un l'autre dans leurs progrès vers une nouvelle affiliation chimique. Ces progrès sont arrêtés de nouveau par la décroissance de la lumière et de la chaleur, laquelle provoque une humidité nouvelle et rend négative la forme de combustion qui était active pendant le jour.

L'albumine, ainsi humidifiée et séchée alternativement, est attaquée par le gluten qui, remplissant les fonctions d'organes de la génération en créant ou précipitant les fonctions de la vie, produirait, si on lui permettait d'agir sous cette forme, des myriades d'insectes vivants issus des globules infinitésimaux qui dominent dans le composé albumineux. Ce principe générateur est ordinairement détruit, à ce moment, par l'action désordonnée de ces altérations; l'oxygène de l'air attaquant de cette sorte les petits œufs vitaux, ils se congèlent ou se cristallisent, s'affiliant avec les substances les plus insolubles du *glumien* et de la matière colorante, et devenant ainsi plus difficiles à dissoudre qu'avant le rouissage; quoique cette action ait eu pour effet d'évaporer une grande partie de la substance aqueuse de la tige et détaché la fibre de l'écorce ligneuse de la plante.

Si, pendant le procédé, la température est assez basse pour produire de la gelée, les modifications en sont influencées de nouveau, sans toutefois ressembler en rien aux variations spécifiques produites par l'action du soleil, soit pour la production de la vie animale, soit pour les altérations chimiques que subit le *glumien*. Les effets de cette action, l'un des plus petits laboratoires du grand arcane de la nature, nous conduisent à douter de la rectitude des théories généralement acceptées, touchant la lumière et la chaleur. Tant qu'aucun de ces principes apparents n'est en action, il existe, dans le procédé, un repos qui s'harmonise parfaitement avec le monde naturel extérieur, pendant la nuit, alors que l'obscurité semble intercepter les principes de combustion en pleine activité pendant le jour. Quand le moment arrive où le soleil pénètre dans les ateliers de la nature, tout ce qui est placé sous son influence prend une vie nouvelle, et s'agite. Ses rayons engendrent la forme, la couleur

le mouvement. Et cependant la chaleur et la lumière semblent produites par des causes incompatibles et en opposition avec les théories admises jusqu'à présent.

Si cette assertion est vraie, il faudrait trouver des lois nouvelles pour les puissances d'attraction et de gravitation, aussi bien que pour la densité, la cristallisation et la congélation de la matière, et l'on serait conduit à admettre l'existence d'un principe fondamental donnant naissance à un fluide subtil encore inconnu, qui ferait entrer l'électricité et le magnétisme dans la série des agents secondaires, et remplirait ainsi le vide qui existe actuellement dans les principes de gravitation des mondes, aussi bien que dans les plus petites molécules des corps. Ainsi, un point aussi insignifiant en apparence, l'œuvre accomplie par la chaleur et la lumière pour combiner la couleur dans une petite fibrille du lin, nous conduit instantanément à tirer des analogies qui embrassent dans leur ensemble la sphère des mondes et l'universalité de la matière organique.

*Rouissage par l'eau stagnante.* — Ce procédé active l'opération, mais il est plus hasardeux et tache les tiges plus que ne le fait le procédé par l'eau courante.

On creuse dans le sol des tranchées artificielles correspondant, par les dimensions, avec la somme de fibre à extraire, et qui ont généralement de de cinq à six pieds de profondeur. On se sert parfois, dans le même but, de mares d'eau stagnante. Le lin est réuni en faisceaux et placé dans l'eau, soit par couches superposées, soit perpendiculairement, les racines en bas. Il est immergé à environ un pied de la surface et doit être maintenu dans l'eau, parce qu'il a une tendance à s'élever à la surface, surtout quand la fermentation s'opère et que les gaz l'ont dilaté. Plus l'eau est chaude, sans cependant dépasser 80° Fahrenheit (26° 67 cent.), par suite de l'action du soleil ou artificiellement, plutôt la fermentation s'opère et plus vite l'opération s'achève.

La première action semble être une fermentation acéteuse, ou le dégagement de gaz acides carboniques, formant de l'acide acétique ou vinaigre. Le gluten, en absorbant un peu de l'oxygène de l'air, devient insoluble, et produit des altérations successives dans l'albumine et autres substances. Toutefois, une immersion prolongée diminue l'acidulation de l'eau, laquelle devient, à un certain degré, alcaline, par suite de la production de l'ammoniaque; le

gaz hydrogène sulfuré, en se séparant de l'acide carbonique, la rend fétide, la fermentation acéteuse se convertissant en fermentation putride,

Quelquefois le lin est retiré avant la cessation de la fermentation acéteuse, parce qu'il y a du danger à le laisser longtemps sous l'influence de la fermentation putride, ce qui donnerait à la fibre une mauvaise couleur, la raccourcirait et laisserait beaucoup de déchet.

Quand le lin a été immergé pendant quelque temps, surtout quand l'eau est chaude, commence le procédé d'expulsion de l'air contenu dans la fibre; bientôt il s'en est dégagé assez pour que la fibre tombe au fond de l'eau. Ce procédé, toutefois, est soumis, dans une grande mesure, à la rapidité de la fermentation.

Le rouissage est considéré comme accompli lorsque les tiges immergées tombent rapidement au fond, et lorsque l'écorce se détache facilement de la filasse et devient si friable, quand elle est sèche, qu'elle se brise sans plier. La durée de cette opération dépend nécessairement du caractère de la fibre, de la température de l'eau dans laquelle elle est placée; généralement, il faut de huit à quinze jours.

Après avoir été roui et lavé dans de l'eau claire, le lin doit être séché à l'air ou par des moyens mécaniques. Quand il est convenablement séché, il a perdu de 20 à 30 p. 0/0 de son poids : ce déchet se manifeste principalement dans l'écorce et dans la filasse.

*Rouissage par l'eau courante.* — Ce procédé consiste à placer les tiges dans un courant d'eau pure, qui agit promptement sur les parties les plus solubles du composé adhésif ou *glumien*, en l'amollissant et le dégageant de la tige.

La matière colorante est plus facilement extraite par ce procédé que par celui du rouissage par l'eau stagnante, et la fibre est recueillie dans une meilleure condition, quoiqu'il soit plus difficile de maîtriser la marche de l'opération.

L'action chimique, cependant, est différente dans chacun des trois procédés; dans aucun elle ne s'effectue avec harmonie sans la solution parfaite du

*glumien*. Pour traiter ce composé d'une si singulière essence, il faut attaquer chacun des éléments séparément, à son tour, et par les agents solubles convenables. L'action engendrée par la fermentation et la putréfaction est composée, par sa nature; et chaque élément spécifique, dans l'action qui lui est propre, et en supposant que cette action s'effectue dans les conditions les plus favorables, produit une action contraire dans son voisinage. Ce n'est donc que par voie de contradiction que l'on peut atteindre le but désiré.

Les exhalaisons fétides produites par la matière végétale sont fort malsaines, mais elles diffèrent de la putréfaction animale en ce que cette dernière contient plus de nitrogène. Les végétaux qui possèdent ce gaz en excès exhalent des effluves particulièrement nauséabonds.

La rapidité de la putréfaction est soumise à l'influence de la température, de l'humidité et des courants d'air. L'abaissement de la température au-dessous du point de congélation, des influences desséchantes trop prononcées, l'exclusion de l'oxygène, sont autant de causes d'échec.

Il existe, dans les huiles volatiles du *glumien*, telle que la créosote, et les produits empyreumatiques, formés, dans une certaine mesure, par la distillation de la partie ligneuse de la tige, une contre-influence qui donne une faible quantité d'acide pyroligneux. Une autre influence contraire est la propriété astringente ou principe tannin, qui règne dans les fibres végétales et qui se comporte comme un contre-agent dans la conservation des tissus organiques; il se combine chimiquement avec les membranes et les fibres albumineuses et gélatineuses, et donne à la fibrille, convertie en étoffe, une qualité meilleure que si ce principe ne subsistait pas.

# LIN-COTON.

Les premiers essais de préparation du lin dans le but de lui donner l'apparence et la texture du coton furent faits en Europe, il y a plus d'un siècle. Les expériences de Palmquist datent de 1745. Dans les *Transactions suédoises*, année 1747, on trouve une description de la méthode et des procédés mis en œuvre pour arriver à ce résultat. L'imperfection de ces procédés n'en permit pas l'application pratique.

En 1775, lady Moira obtint, avec la fibre du lin et du chanvre, des échantillons assez semblables au coton. Ces expériences furent suivies de celles du baron Meidingen, en 1777; de Haag, en 1778; de Kreutzer, en 1818; de Gobelli, en 1803; de Stadler, Haupfner et Segalla, en 1811, et de Sokou, en 1816. Mais ces tentatives, pas plus que celles d'une date plus récente faites en Europe, n'ont donné aucun résultat satisfaisant.

En 1851, le chevalier Claussen mit en émoi le monde industriel par l'annonce que, d'après un procédé qu'il avait découvert, le lin pouvait être converti en un coton susceptible d'être filé et tissé sur les métiers affectés à ce dernier produit.

Voici la description de ce procédé. C'est M. Claussen qui parle :

« Dans les explications suivantes de ma méthode améliorée de préparation, je supposerai que le lin et le chanvre sont les matériaux sur lesquels on opère.

« Si je dois traiter la plante depuis le moment qu'elle est coupée ou arrachée, je la prends en tige, après que la graine a été recueillie, et je la soumets au procédé suivant, que je nomme mon *procédé primaire :*

« J'immerge d'abord la tige dans une solution d'alcali caustique à 1° de de l'hydromètre de Twaddle, et je l'y laisse macérer pendant un temps convenable. S'il était besoin de se hâter, j'emploie la solution bouillante ; et dans ce cas une immersion de six heures est suffisante. Si rien ne presse, je me sers d'une solution d'environ 150° Fahr. (47° 78 cent.), et je prolonge l'immersion pendant à peu près douze heures, toujours suivant le degré de température. La chaleur de la solution peut être abaissée, mais il faut prolonger le bain proportionnellement. Dans tous les cas, la durée de l'immersion ne doit pas dépasser deux jours au plus.

« Le but de ce traitement est géminé : 1° on décompose, dissout ou supprime (plus ou moins, suivant le cas), les matières glutineuses, gommeuses ou autres, qui unissent la fibre aux parties ligneuses des plantes; et 2° on chasse ou décompose toute matière oléagineuse, colorante ou étrangère, contenue dans la tige, sans permettre à ces matières de tacher la fibre. On obtient ces résultats par l'action de la solution alcaline.

« Dans ce mode de traitement des matières végétales, je me sers généralement d'une solution de soude, mais toute autre liqueur alcaline remplira le même but, par exemple une solution de potasse caustique, ou de chaux dissoute ou étendue dans l'eau, en un mot, toute substance jouissant de la même propriété d'expulser ou de décomposer les matières colorantes, glutineuses, gommeuses, etc., contenues dans la tige, et qui auraient une influence fâcheuse sur la blancheur de la fibre, sur sa prompte désagrégation et sur sa fabrication.

« S'il faut faire une longue fibre, semblable à celle qui est communé-

ment filée dans la manufacture du lin, je soumets la tige à une seconde opération, destinée à la débarrasser de tout alcali qui pourrait rester adhérent à la tige ou à la fibre, et do compléter, si cela est nécessaire, l'expulsion de toute matièro glutineuse, gommeuse, colorante ou étrangère.

« A cette fin, je retire les tiges do la solution alcaline, et je les immerge pendant deux heuros dans do l'eau acidulée avec de l'acide sulfurique, dans la proportion d'uno partie d'acide pour de deux à cinq cents parties d'eau. Quelques autres acides dilués remplissent le même bnt; l'acido muriatique, par exemple, mais on doit préférer l'acide sulfurique; ou bien je transporte les tiges, humides encore de la solution alcaline, dans un fourneau convenable, où je les soumets à l'action de l'acide sulfurique ou aux fumées produites par la lente combustion du soufre. Dans les deux cas, l'acide se combino avec tout alcali libre, resté sur la tige, pour former un sulfite ou nn sulfate, suivant l'acide employé, et un excès d'acido sulfurique ou sulfureux complète la décomposition, l'extraction ou l'éloignement des matières glutineusos, colorantes et autres.

« Je retire ensuite les tiges du bain d'acide ou du fourneau de soufre, et je les lave avec de l'eau jusqu'à ce qu'elles soient débarrassées de toute matière soluble.

« S'il faut décolorer la fibre, on peut actuellement la soumettre à l'un des procédés de blanchiment que j'ai déjà décrits, ou à l'un des procédés connus. On peut ensuite les sécher et les briser et écraser par l'une des méthodes employées d'ordinaire dans la fabrication du lin longue-soie.

« Je dois mentionner ici que, dans quelques cas, il est avantageux de passer les tiges sous des cylindres et de les briser grossièrement ou en partie, avant de les soumettre au procédé ci-dessus, afin de faciliter l'action exercée sur elles par les agents chimiques.

« Cette méthode me permet d'écarter des tiges certaines matières que l'eau seule peut chasser. La fibro est également plus propre à l'affinage, et les tiges sont plus faciles à briser que lorsqu'elles sont traitées par les moyens ordinaires. On épargne aussi du temps et l'on a moins de déchets, tout en évitant les exhalaisons nuisibles inhérentes au système de rouissage par l'oau.

« S'il faut une fibre courte, propre à être feutrée ou cardée et filée sur les métiers à coton, à laine, à soie, à estame ou à étoupe, soit seule, soit en combinaison avec le coton, le crin, la soie, la laine, après avoir soumis les tiges au traitement indiqué ci-dessus, je les partage en longueurs convenables à l'aide d'un instrument ou d'une machine. Je les transporte ensuite dans un bain contenant une forte solution de bicarbonate, ou même de carbonate de soude, ou de tout autre composé semblable; mais les deux premiers sont préférables, parce qu'ils sont plus abondants en acide carbonique. Je prolonge ce bain pendant deux ou trois heures ; les tiges sont alors suffisamment saturées de sel. Je plonge ensuite les tiges, imprégnées de la solution des carbonates ci-dessus nommés, pendant une couple d'heures environ, dans de l'eau étendue d'acide sulfurique, dans la proportion d'une partie d'acide pour deux cents parties d'eau. Ou bien j'expose les tiges saturées et humides encore à l'action des vapeurs de soufre dans un fourneau convenable. Dans cette opération, il paraît qu'une certaine quantité de gaz développé dans les tubes fibreux, les fend, grâce à sa puissance d'expansion, et les divise en filaments ayant le caractère et l'apparence de coton-laine fin. Dans cet état, ils peuvent être séchés et travaillés comme le coton ou la laine.

« Ce moyen de fendre la fibre peut naturellement être mis en œuvre pour la préparation de la longue fibre; je ne me borne pas moi-même à l'employer pour la préparation des courtes fibres seulement, mais quand la fibre reste dans sa longueur originelle, sa pénétration par la solution s'opère plus lentement.

« La décomposition du bicarbonate de soude, ou de tout autre composé convenable, dont la fibre est saturée, peut aussi s'effectuer par l'électricité; on obtiendra les mêmes résultats, quant à l'évolution du gaz et à la division de la fibre. Lorsque la fibre a été soumise au procédé de division, elle doit être soigneusement lavée, en vue de l'enlèvement de toutes matières solubles, puis séchée.

« Le procédé de division peut s'appliquer indifféremment aux tiges, et alors le bois sera enlevé par des moyens spéciaux, ou à la longue fibre, préparée, soit par ma méthode ci-dessus décrite, soit par tout autre moyen actuellement en usage.

« En troisième lieu, mon invention, en tant qu'elle se rapporte à l'amélio-

ration des fils et des feutres, consiste à composer identiquement l'une des nouvelles combinaisons des matériaux ci-après désignés :

« Je fabrique un fil que j'appelle « fil de lin-coton », composé en partie de fibre de lin préparée et coupée en petites longueurs, commo il est dit plus haut, et en partie de coton, en proportions arbitraires. Ce fil est plus fort que le fil composé seulement de coton; il est aussi plus blanc et plus lustré, et il peut se filer sur les métiers à coton ordinaires.

« Je fabrique également des fibres composées par les mêmes procédés, partie de fibre de chanvre, de jute, de *phormium tenax*, ou d'autres végétaux semblables (à l'exception de l'herbe de Chine), préparées et coupées en petites longueurs, comme il est dit ci-dessus, et partio de coton; ces fils possèdent les mêmes qualités, plus ou moins, que ce fil de lin-coton.

« Je fabrique également un fil que j'appelle «fil de lin-laine», composé partie de lin préparé et coupé en petites longueurs, ou de toute autre fibre végétale semblable (à l'exception du coton et do l'herbe de Chine), et partie de laine, ou partie de poils ou crin, ou bien partio de deux ou plus desdites matières, lequel fil est plus fort que tout fil composé de laino seule. J'ajoute que quelques laines, qui sont trop courtes pour être filées seules, peuvent, au moyen d'un mélange avec la fibre du lin coupée en petites longueurs, former une matière très-propre au filage.

« Je fabriquo aussi un fil composé partie de lin, ou autre fibre végétale semblable (à l'exception de l'herbe de Chine), préparé et coupé en petites longueurs, et partio de soie de rebut.

« Enfin, des feutres de lin, d'une solidité et d'une douceur égales à celles des meilleurs feutres composés exclusivement de laine, et supérieurs à ces derniers, au point de vue de la duréo, sont également produits par un mélange de fibre de lin préparée et coupéo en petites longueurs, et de laine, de crin, de poils, ou de toute autre matière feutrablo.

« En un mot, les procédés que je réclame comme une propriété, en conséquence de mes brevets, sont les suivants :

« 1° La méthode de blanchiment par double décomposition, décrite ci-dessus, au moyen de laquelle les divers agents décolorants peuvent être recueillis et économisés.

« 2° La méthode de blanchiment par l'action combinée des chlorides, ou carbonates ou chromates, ou tout autre agent décolorant, et des vapeurs de soufre, comme il est dit ci-dessus.

« 3° La préparation du lin et du chanvre, et de toutes les fibres végétales susceptibles d'être filées ou feutrées, de quelque espèce de plantes qu'elles proviennent, par l'immersion de la plante dont provient la fibre, dans son état de tige, branche, feuille ou fibre, d'abord, dans une solution de soude caustique, ou autre solution jouissant des mêmes propriétés, puis, dans un bain d'acide sulfurique ou autre acide dilué, comme il a été dit ci-dessus.

« 4° La préparation de ladite fibre végétale pour le filage sur les métiers à coton ou à soie, et pour leur combinaison avec le coton, la laine, la soie brute, ou autres matériaux à brins courts : 1° en la plongeant dans une solution de soude caustique, ou autre solution jouissant des mêmes propriétés ; 2° en l'immergeant dans un bain d'acide sulfurique ou autre acide dilué, ou en l'exposant aux vapeurs du soufre ; 3° en la saturant d'une solution de bicarbonate de soude, ou tout autre agent semblable, et en décomposant ensuite ce sel, par quelque moyen que cette décomposition puisse être effectuée ; et 4° en la coupant en courtes longueurs, toutes choses précédemment expliquées.

« 5° L'emploi général, dans la préparation du lin, du chanvre et d'autres espèces de fibre végétale, de la méthode de séparation par expansion gazeuse, comme il est dit plus haut, soit que la fibre soit longue ou courte, et quel que soit le but auquel on le destine.

« 6° La fabrication des fils et feutres, au moyen d'une combinaison de lin, ou autre fibre végétale (l'herbe de Chine exceptée), préparé et mélangé comme il est dit ci-dessus, avec du coton, de la laine, de la soie de rebut, des poils et du crin, ensemble ou séparément, ainsi que je l'ai expliqué plus haut. »

L'avis donné au public par M. Claussen fut partout reçu avec une grande

satisfaction, les besoins des étoffes de coton croissant de jour en jour, dans une mesure que l'on savait devoir dépasser toutes les prévisions des agriculteurs. Le Ministre américain, qui, dans son pays, était un des grands producteurs de coton, prit un vif intérêt aux procédés de M. Claussen, et, d'après les échantillons envoyés en Amérique, on fut convaincu qu'on était enfin sur la voie de la découverte du substitut du coton si désiré et cherché depuis si longtemps.

La législature du Massachussets était alors réunie; des échantillons du nouvel article furent communiqués à tous ses membres, qui prirent immédiatement à cœur cette invention. La chambre en fut régulièrement saisie par M. M***, auteur du travail que nous reproduisons, alors représentant lui-même, et par suite de la décision suivante; le fauteuil était en ce moment occupé par l'ancien chef du Ministère de l'État :

Chambre des Représentants, — 24 février, 1851.

Le Comité de l'agriculture est invité à réunir et à communiquer à la Chambre tous les renseignements qu'il pourra se procurer relativement à la culture et à la production du lin, ainsi qu'à sa substitution probable au coton dans la manufacture des étoffes à bon marché.

Soumis à la sauction du Sénat.

*Signé* Lewis Josselin, secrétaire.

Sénat, — 25 février, 1851.

Approuvé.

*Signé* C. L. Knapp, secrétaire.

C'est M. M***, qui fut chargé par le Comité de la rédaction du Rapport demandé.

Voici les termes textuels de ce Rapport :

Chambre des Représentants. – Boston, 15 avril, 1851.

« Au Comité d'agriculture :

« Messieurs,

« Conformément à votre demande, je vous transmets ci-après les renseignements qu'il m'a été possible de me procurer relativement à la culture et à la production du lin dans ce pays, ainsi qu'à sa substitution probable, dans une certaine mesure, au coton, dans la fabrication des étoffes à bon marché.

« J'ai puisé les faits que j'ai l'honneur de vous présenter dans divers ouvrages historiques et statistiques ; dans des renseignements fortuits, mais dignes de foi, qui n'ont pas encore été publiés ; dans l'expérience pratique de plusieurs hommes de science, particulièrement intéressés au progrès de l'agriculture ; enfin dans les curieux essais faits en Angleterre par le chevalier Claussen, que l'on peut appeler, à bon droit, le pionnier de la préparation du lin-coton.

« L'introduction du lin en Amérique semble remonter à l'établissement des premiers colons. La plante elle-même semble originaire d'Orient, quoique probablement quelques-unes de ses variétés croissent spontanément dans d'autres parties du monde. Rien, dans l'histoire des âges, ne nous indique la date certaine à laquelle on a découvert les propriétés du lin et appliqué pratiquement sa substance fibreuse à la manufacture de fabriques textiles.

« On suppose que les Égyptiens furent les premiers qui l'employèrent à la fabrication de la toile ; mais l'époque précise de la première tentative se perd dans la nuit des temps. Et cependant, aussi loin qu'on remonte dans l'histoire ou la tradition, on trouve la culture du lin effectuée sur une grande échelle dans la plupart des contrées d'Europe et d'Asie, ainsi que dans le nord de l'Afrique.

« Les propriétés médicales de ses graines, ainsi que la vertu, et surtout la spécialité, en ce qui concerne l'art de la peinture, de l'huile qu'on en extrait, étaient probablement connues avant que l'on songeât à convertir ses fibres en

tissus. Dès la plus haute antiquité, toutefois, les procédés d'extraction étaient connus des Égyptiens, qui enveloppaient leurs momies dans des étoffes de toile, et qui ont continué jusqu'à ce jour à la fabriquer en immenses quantités et à s'en servir presque exclusivement.

« C'est chez eux probablement que les Grecs et les Romains ont trouvé et se sont approprié l'art du tisserand; à leur tour, les Romains, après s'être emparés de la Bretagne, y ont porté les résultats de leur propre expérience, et ont donnné ainsi naissance à une industrie qui, avec les siècles, est devenue uno des principales causes de la prospérité du pays.

« Quoique, depuis plusieurs siècles, la Grande-Bretagne ait été, de tous les pays du monde, celui qui a le plus manufacturé de substances textiles, elle a dû se procurer, par l'importation, la plus grande partie des matières brutes, malgré les encouragements donnés par le gouvernement à la production dans le pays même. Dans ces importations, jusqu'en 1832, la Russie est entrée pour les deux tiers, la Prusse et les Pays-Bas pour un douzième chacun, la France, l'Italie et la Nouvelle-Galles du Sud pour le reste.

« A présent, la valeur de la fibre de lin, importée dans la Grande-Bretagne pour être convertie en étoffes, s'élève annuellement à plus de 5,000,000 de livres sterling (125,000,000 de francs). La valeur annuelle des importations de graine de lin, pour huile ou pour semences, est estimée 2,600,000 livres sterling (65,000,000 de francs), à savoir : graines pour l'huile, 1,800,000 livres sterling (45,000,000 de francs); pour semences, 200,000 livres sterling (5,000,000 de francs); pour tourteaux, 600,000 livres sterling (15,000,000 de francs). La proportion de la graine de lin fournie par les divers pays étrangers s'établit comme suit : sur les 2,759,103 boisseaux (1,002,851 hectolitres) importés en 1831, 2,210,702 (803,309 hectol.) provenaient de Russie; 179,099 (64,084 hectol.) de Prusse; 106,294 (38,426 hectol.) des États-Unis; 105,448 (38,319 hectol.) d'Italie; 98,847 (35,911 hectol.) d'Égypte; 53,738 (19,529 hectol.) des Pays-Bas, etc., etc. Depuis cette date, les importations des États-Unis ont dû considérablement s'accroître,

« Ces chiffres prouvent que, si la Grande-Bretagne a été le plus fort consommateur de cet article, la Russie en a été le plus grand producteur, en ce qui concerne le marché anglais. Le gouvernement anglais, convaincu depuis longtemps de ce fait, a recouru à tous les expédients imaginables, encoura-

gements, primes, etc., afin de subvenir, dans une plus largo mesure, à sa propro consommation. Cette consommation, cependant, augmente tous les jours et surpasse de beaucoup, malgré les efforts du gouvernement, l'accroissement des récoltes indigènes.

« Si les efforts ainsi faits pour encourager la culture générale du lin dans la Grande-Bretagne n'ont pas été couronnés du succès qu'ils méritaient, on doit l'attribuer principalement aux causes suivantes : d'abord, le défaut des appareils nécessaires pour la préparation du lin; et en second lieu, le préjugé qui a toujours porté à supposer que cette plante faisait tort au sol.

« Actuellement, ces deux causes d'insuccès sont, sans aucun doute, en voie de disparaître: en effet, la lumiere qui s'est faite depuis peu sur l'adaptation de la tige à la fabrication par des moyens déjà employés, ou qu'il est possible d'organiser avec la plus grande facilité, suffira à dissiper la première; et la seconde s'effacera bientôt par la divulgation de faits relatifs au traitement des récoltes.

« Depuis les vingt dernières années, l'attention d'une grande partie du peuple américain s'est dérigée beaucoup plus sérieusement qu'auparavant sur la culture du lin; mais le but principal était la récolte de la graine. Les deux raisons qui s'opposent dans la Grande-Bretagne à la culture du lin sont, dans une certaine mesure, applicables aux États-Unis. Mais si nos besoins avaient été les mêmes, et qu'ils eussent compromis nos intérêts industriels, si nous avions dû, comme ello, chercher dans les importations la satisfaction de ces besoins, il est certain que lo génio inventif de nos concitoyens aurait trouvé, on temps opportun, les moyens de préparer la fibre pour le filage ou pour le tissago. Et quand on réfléchit que le lin peut être cultivé aussi facilement et avec autant do perfection quo tout autre produit végétal, et qu'avec des soins convenables, les résidus peuvent être convertis en compost, utilisables sur la plantation même, il est évident que cette culturo peut devenir très-avantageuse, le sol en étant plutôt amendé qu'appauvri.

« Mais les découvertes extraordinaires faites tout récemment, et dont il résulterait que la substance fibreuse de la plante est amenée à une condition telle qu'elle répond à tous les usages que l'on retire du coton, doivent éveiller la sollicitude des économistes de tous les pays du mondo. Les propriétaires fonciers et les agriculteurs d'Europe et d'Amérique seront, sous peu, mis au

courant de l'extrême importance du sujet, ce qui les stimulera à s'appliquer avec ardeur à la culture du lin. On ne peut douter un instant que toutes les facilités désirables pour approprier la substance fibreuse aux besoin du marché ne soient, en ce qui concerne la partie mécaniquo de l'œuvre, incessamment mises au jour par des artisans ingénieux et entreprenants. Par le fait, les savants des deux hémisphères ont suivi avec un profond intérêt, dans toutes leurs phases, les expériences déjà faites, et ont été étonnés des résultats obtenus.

« La récolte du lin, dans les États-Unis, est beaucoup plns considérable que ne le laisserait croire un examen superficiel. Il est assez difficile d'en apprécier exactement la valeur, les statistiques embrassant, en même temps, la récolte du chanvre. Dans une grande mesure, la culture en est restreinte aux États de l'Ouest, et do toutes les parties de la plante la graine seule est réservée commo article d'exportation. Suivant le rapport du bureau des patentes, un seul comté de l'État d'Ohio a produit, pendant la dernièro campagne (1860,) 100,000 boisseaux (36,340 hectolitres); les cultivateurs en ont retiré la somme de 65,000 dollars (344,500 francs) : mais les neuf dixièmes de la substance fibreuse furent jetés comme inutiles, lesquels, s'ils avaient été conservés et convenablement préparés, auraient, une fois rendus à New-York, rapporté une somme additionnelle de 150,000 dollars (795,000 francs).

« On affirme qu'en 1849, dans l'État de New-York, il ne fut pas ensemencé moins de 46,000 acres (18,606 hectares 620 aros) en lin ; mais on ne sait quelle quantité de la récolto fut conservée pour être convertio en fibro.

« Nous pourrions ajouter d'autres exemples pour prouver quelle grande extension est donnée, dans notre pays, à la production do la graine et quelle masse de fibre est perdue. Mais les chiffres ci-dessus suffisent pour faire ressortir l'importanco d'étudier et d'améliorer nos ressources agricoles et de provoquer le développement de celles qui touchent au progrès de nos intérêts nationaux. Le fait que le lin peut être cultivé dans tous les climats, et que le sol adapté à la production des céréales lui convient parfaitement, doit appeler l'attention immédiate du monde entier, mais surtout celle des pays qui ne possèdent pas do produit agricole qui leur soit propre.

« Il est hors de doute que toutes les parties des États-Unis, au nord aussi bien qu'au sud et à l'ouet, sont parfaitement appropriées à la production du

lin. Il n'en est pas de même pour le coton; et si, comme on l'assure, le lin peut être aussi facilement cultivé et aussi économiquement converti en étoffe que le coton, il est clair que, pour les parties de l'Union où ce dernier ne peut croître, la culture de son substitut probable doit être d'un extrême intérêt.

« Les premières tentatives pour donner au lin l'apparence et la texture du coton furent faites en Suède, il y a plus d'un siècle. Nous trouvons, dans les *Transactions Suédoises* de l'anné 1747, la description de la méthode et des agents employés pour arriver à ce résultat.

« Macération de petites quantités de la plante dans uno mixture bouillante d'eau de mer, de cendres et de chaux; lavage subséquent à l'eau de mer; froissement avec les mains; lavage répété à l'eau de savon; blanchiment par l'exposition à l'air; nouveau lavage; battage et rinçage alternatifs; puis séchage, manipulation, cardage et pressage: voilà en quoi consiste ce fastidieux procédé.

« Il est vrai que les résultats de ces longues et laborieuses opérations étaient semblables à ceux des expériences accomplies de nos jours; mais ils étaient les fruits d'influences chimiques et mécaniques combinées et exigeant le secours d'une somme prodigieuse de travail manuel, tandis que les perfectionnements modernes sont effectués presque exclusivement par les moyens chimiques.

« Le nouvoau procédé par lequel le « lin-coton, » comme on l'appelle, peut être préparé par le manufacturior ost décrit de la manière suivante par son inventeur, le chovalier Claussen :

« Le principe de l'invontion au moyen de laquelle, indépendamment de la fabrication qui lui est propre, le lin est préparé de façon a être filé avec du coton, de la laine et de la soie, repose sur la destruction par les gaz carbonique et autres, du caractère cylindrique ou tubulaire de cette fibre. L'action de ces gaz fend les tubes en un certain nombre de filaments rubanés d'une contexture solide et d'une gravité moindre que celle du coton, dont les surfaces supérieures et inférieures sont des segments do cercle et dont les côtés sont raboteux et dentelés. Pour expliquer la nature du procédé par lequel cette mo-

dification s'opère, il est nécessaire d'abord de définir la structure de la plante. La tige du lin consiste en trois parties, l'écorce ou bois, la fibro pure, enfin la gomme résineuse, ou matièro glutineuse qui fait adhérer les fibres l'un avec l'autre. Dans la préparation de la plante pour toute espèce de belle manufacture, il est indispensable, avant tout, do séparor la fibre pure de la partie ligneuse et de la substance glutineuse. La première peut s'enlever par des moyens mécaniques, antérieurement indiqués, et presquo aussi simples que ceux employés pour le battage du blé. Pour extraire la substance glutineuse, il faut avoir recours, soit à la fermentation produite par le rouissage, soit à quelque autre agent chimique, Toutefois, le procédé actuel de rouissage par l'eau, chaude ou froido, no suffit pas pour débarrasser complétement la fibre de toute la substance glutineuse adhérente; une grande proportion de cette substance est, en effet, insoluble dans l'eau. En conséquence, la première opération à effectuer dans la préparation du lin-coton est la désagrégation parfaite des fibres par l'enlèvement complet de la substance qui les cémonto.

« On obtient ce résultat en faisant bouillir le lin pendant environ trois heures, soit dans l'état où il se trouve immédiatement après la récolte, soit partiellement nettoyé dans de l'eau contenant à peu près un demi pour cent de soudo commune. Après quoi, on plonge le lin dans de l'eau légèrement acidulée avec de l'acide sulfurique, dans la proportion d'une partie d'acide pour cinq cents parties d'eau. Les objections qui pourraient s'élever contre l'emploi do ces substances, même dans les petites proportions indiquées ci-dessus, tombent tout d'abord devant ce fait que la soude, présente dans la tige, après la première opération, neutralise la totalité de l'acide, et forme un sel neutre, connu sous le nom de sulfate de soude. Ce procédé, produisant la séparation complète des fibres intégrales, peut également s'adapter à la préparation de la longue fibre pour la toile, ou de la courte fibre pour les autres branches de la fabrication textile. Quand il s'agit de longue fibre, tout ce qn'il reste à faire, après les manipulations ci-dessus décrites, est de sécher la fibre et de la frotter par les moyens ordinaires. »

« Si le lin remplaçait le coton, il s'en suivrait inévitabloment une révolution dans nos relations avec la Grande-Bretagne, et aussi un grand changement dans les intérêts réciproquos des États septentrionaux et méridionaux de notre pays. Un simple coup d'œil jeté sur la valeur croissante d'année on année de nos récoltes de coton, depuis l'époque des premières exportations dans les îles

Britaniques, jusqu'au moment où la Nouvelle-Angleterre a commencé à prendre largement sa part dans la consommation de ce produit, suffira pour prévoir le revirement commercial qui doit résulter de l'innovation que nous espérons. Mais comme la loi universelle de mutation est écrite dans les intérêts nationaux, aussi bien que dans les intérêts sociaux et privés, les résultats de cette modification ne doivent inspirer aucune crainte sérieuse.

« Le temps et la nature ne cessent d'exercer leurs forces réparatrices. Des nations sont nées, ont grandi et prospéré, avec des espérances de durée perpétuelle aussi bien fondées que celles que nous entretenons actuellement relativement à la permanance de notre organisation politique; et cependant, à ce jour, l'histoire nous apprend seulement qu'elles ont existé et que d'autres nationalités ont jailli à leur place. Le commerce, comme toutes les formes des relations humaines, est soumis à une continuelle fluctuation; mais le principe éternel de réglementation domine toujours les divers intérêts en conflit, il les égalise, les harmonise, en les empêchant de se détruire l'un l'autre. Trop souvent nous sommes induits en erreur par cette croyance, que notre prospérité individuelle et nationale est établie sur des bases tellement invariables qu'il ne nous reste rien à faire qu'à jouir de notre bien-être présent. Et cependant la vie civilisée crée journellement de nouveaux besoins qu'il faut satisfaire par des moyens nouveaux; car les sources de la subsistance, dans la nation ou dans la famille, aussi bien que les désirs et les besoins des hommes, qu'ils soient riches ou pauvres, sont, dans notre siècle, essentiellement différents de ce qu'ils étaient dans les siècles passés: dans leur variation et leur multiplication perpétuelles, ils s'améliorent et se rafinent, peut être, à mesure que nous avançons dans la voie du progrès.

« Des faits et considérations qui précèdent il résulte que la question de la culture du lin dans les États-Unis est digne au plus haut degré de l'attention croissante qu'elle excite, car cette culture est appelée éventuellement à devenir l'une de nos principales ressources agricoles. Il est certain que la plante dont il s'agit peut être produite en abondance dans tous les États de l'Union, au moyen d'un aménagement convenable et sans épuisement du sol; et, d'après des découvertes récentes, on est en droit de croire que, dans une mesure considérable, le lin pourra bientôt être adopté comme un substitut pratique du coton dans la fabrication des mêmes espèces d'étoffes qui sont actuellement confectionnées avec cette dernière substance.

« J'ai l'honneur d'être, Messieurs, etc. »

Les expériences du chevalier Claussen n'ayant donné, ni en Europe, ni dans ce pays, les résultats pratiques qu'on en attendait, plusieurs autres esprits entreprenants se mirent à l'œuvre. Parmi ces hardis novateurs se trouve le colonel Jonathan Knowles, qui obtint un brevet pour son procédé de fabrication du lin-coton. Ce brevet fut immédiatement exploité, à New-York, par une Société qui fut dissoute avant d'avoir atteint le but tant cherché.

Voici un extrait du brevet de M. Knowles :

« Je soussigné, Jonathan Knowles, de Trenton, comté de Mercer, État de New-Jersey, déclare que j'ai inventé une méthode nouvelle et perfectionnée de préparation du lin, du chanvre et d'autres fibres végétales de même nature, pour les convertir en fil, en étoffe, etc. J'en vais donner la description exacte :

« Je prends du lin roui ou non, coupé selon la longueur désirée, et je le fais bouillir dans une faible solution de soude ou d'un autre alcali, jusqu'à ce que l'écorce se sépare facilement de la fibre par le frottage; je le traite ensuite avec du chloride de chaux, du chloride de soude, ou tout autre chlorido équivalent, et avec du borax, du sel marin, du salpêtre, des sels de Glauber, des sels d'Epsom, du sel ammoniaque, de l'alun, des sulfates de zinc ou de cuivre, du carbonate d'ammoniaque, ou tout autre sel équivalent. Ce traitement accomplit simultanément le blanchissage des fibres et leur division en un certain nombre de filaments déliés, dépouillés de la rugosité et de la rigidité particulières au lin et à cette classe de fibres, et amenés à un état qui les fait ressembler, à très-peu de chose près, au coton.

« Je sais que Claussen a préparé du lin pour le filage, etc., d'abord en l'immergeant ou en le faisant bouillir dans une solution d'acide caustique; ensuite, en l'immergeant dans un acide très-dilué ou en l'exposant aux vapeurs du soufre, pour neutraliser l'alcali; troisièmement, en le lavant parfaitement dans l'eau pour le débarrasser de l'acide; quatrièmement, en le plongeant dans une solution d'hydrochlorido de chaux ou autre sel susceptible de blanchir; cinquièmement, en l'immergeant dans une forte solution de quelque sel dont l'acide se combine avec la chaux ou les autres sels employés pour le blanchiment, tandis que la base du sel en solution se combine avec le chloride, dégagé de sa base première, pour former un nouveau sel de blanchiment;

sixièmement, en le plongeant dans un bain de carbonate do soude ou son équivalent; septièmement, en le plongeant dans un acide dilué, pour décomposor le carbonate et développer ainsi de l'acide carbonique dans les fibres, afin de les fendre, séparer, partager ou résoudre en leurs filaments élémentaires; huitièmement, en le lavant parfaitement dans l'eau, pour le libérer des agents chimiques, et en le séchant.

« Ces opérations n'ont pas réussi complétement, les fibres qu'elles rendaient pordant en force ce qu'elles gagnaient en finesse et en douceur. Par mon procédé, au contraire, je produis une fibre d'une solidité incontestable et qui possède toute la douceur du coton le plus fin, parfaitement propre au cordage, au filage, et susceptible de se tisser sur les métiers actuellement employés pour carder, filer et tisser le coton ou la laine.

« Pour appliquer mon procédé je prends n'importe quelle quantité de lin, roui ou non roui, apprêté ou non, et coupé de la dimension voulue. Je le fais bouillir dans une solution alcaline pendant de trois à six heures, jusqu'à ce que les branches et les fibres se séparent facilement, je le lave dans l'eau et je le place dans un vaisseau convenable. Je verse dans un vase, en quantité suffisante pour couvrir la substance, une solution limpide d'eau et de chloride de chaux, dans la proportion de dix livres (4 kilog. 535 gr.) de chloride pour cent livres (45 kilog. 35 gr.) de fibres. Dans ce liquide, il faut agiter et manipuler la fibre jusqu'à ce qu'elle en soit saturée aussi promptement que possible, ce qui demande de huit à dix minutes; après quoi, on verse dans le vase une livre (453 gr.) de borax dissous dans de l'eau et on agite de manière à imprégner fortement la fibre de cette dissolution.

« Aussitôt que les fibros originelles semblent s'être complétement divisées en leurs filaments élémentaires, ce qui a lieu dans un intervalle qui varie entre deux et dix minutes, suivant les circonstances (le temps exact no peut être déterminé que par une observation attentive), elles doivent être retirées immédiatement du récipient, débarrassées du liquide par la pression, et lavées à l'eau pure pour arriver à la complète extraction de tous les agents chimiques qui y adhèrent. Puis elle sont séchées; après quoi, elles sont soumises à l'action de la carde ou de toute autre machine susceptible de rendre la masse floconneuse, et de la débarrasser des écorces ot autres matières étrangères; on les prépare, en un mot, de la même façon que le coton, pour le filage, etc.

« J'ai essayé les différents sels indiqués plus haut, mais le borax est celui qui se comporte le mieux. Cependant, j'ai obtenu avec les autres de bons résultats ; tous paraissent opérer sur la fibre une action identique ; la seule différence est dans le degré de cette action.

« Je n'ai pas découvert la cause de l'effet produit sur la fibre par les sels ou le chlorine ; je ne puis donc donner aucune explication à ce sujet. Mais les résultats, sur lesquels il ne peut exister ni doute ni incertitude, prouvent, d'une façon irréfragable, la supériorité de cette méthode sur celle employée jusqu'ici pour cotoniser le lin et d'autres fibres semblables.

« J'ai dit plus haut qu'il fallait immerger la fibre dans une solution de chlorine avant d'y ajouter la solution saline, parce que, d'après mes expériences, l'opération s'accomplit plus rapidement que lorsqu'on intervertit l'ordre du mélange ; toutefois, le résultat est le même, quelle que soit la solution qu'on applique la première ; c'est tout simplement une question de temps.

« J'ai aussi mêlé ensemble, dans le vaisseau, la solution saline ou de séparation, et la solution de chlorine ou de blanchiment, avant d'y immerger la fibre ; le résultat est le même, mais ce procédé est accompagné du dégagement d'un excès de gaz nuisible, ce qui doit être une objection à son emploi. J'ai également préparé plusieurs lots de fibres dans la même liqueur, et je n'ai jamais observé aucune différence dans la perfection des produits ; seulement, l'opération exige un temps un peu plus long.

« J'ai mentionné une livre (453 gr.) de borax et dix livres (4 kilog. 53 gr.) de chloride de chaux comme constituant les quantités convenables des ces agents chimiques, pour le traitement de cent livres (45 kilog. 35 gr.) de lin. Je dois ajouter que j'ai trouvé une autre solution saline composée comme suit : une livre et demie (680 gr.) de sels de Glauber et de salpêtre, deux livres (907 gr.) de sels d'Epsom, environ deux livres (907 gr.) de sulfate de zinc, une livre (453 gr.) de chloride de soude. Ce mélange, additionné d'une livre (453 gr.) de sel ammoniaque, est l'équivalent d'une livre (453 gr.) de borax. Mais la quantité des alcalis dont on se sert doit nécessairement varier suivant leur qualité et celle du lin ou de la fibre qu'il s'agit de traiter. L'appréciation de ces quantités est abandonnée au discernement de l'opérateur.

« J'ai découvert qu'on obtenait de meilleurs résultats en chauffant ou fai-

sant bouillir la fibre dans la solution alcaline, qu'en la laissant infuser à froid. L'opération marche aussi plus vite. Mes recherches m'ont également amené à découvrir qu'en introduisant de la vapeur au fond du vaisseau pour chauffer le liquide, on produit un remous dont l'action est des plus avantageuses. Je sais que Claussen a proposé l'adoption de quelques-uns des sels que j'ai indiqués; mais je n'élève aucun droit sur les substances employées dans les procédés qu'il décrit, non plus que dans tout autre procédé dans lequel le blanchiment et la séparation sont effectués séparément.

« L'invention que je réclame comme m'étant personnelle et pour laquelle je veux prendre un brevet, est la méthode, ci-dessus décrite, ayant pour objet la préparation de la fibre végétale pour l'épluchage, le cardage, le filage et le tissage, par les moyens mécaniques actuellement employés pour accomplir les opérations correspondantes sur le coton et la laine :

« 1° En immergeant ou faisant bouillir la fibre dans une solution alcaline ;

« 2° En la lavant dans l'eau ;

« 3° En l'immergeant dans un mélange de chlorine et de sels, afin de la blanchir et de la diviser simultanément;

« 4° Enfin, en la lavant dans l'eau et en la séchant ainsi que je l'ai expliqué ci-dessus.

« Ces opérations diverses accomplissent la séparation de la fibre en ses filaments élémentaires ; elles réduisent les dépenses en simplifiant les fatigantes manipulations usitées jusqu'ici, et, en même temps, améliorent la qualité du produit.

« En témoignage de quoi j'ai ci-dessous signé,

« J. KNOWLES. »



Pensant que ce serait rendre un service signalé aux manufacturiers que de les doter d'une fibre nouvelle susceptible, dans une certaine mesure, de remplacer le coton et la laine; convaincu en même temps de la possibilité d'extraire cette fibre de filaments à longue soie, l'auteur de l'ouvrage sur le Fibrilia a entrepris, en 1854, des expériences sur le lin, afin d'arriver à ce résultat.

Ces expériences furent continuées, en vue de la création de factoreries pour la fabrication du nouveau produit, sur le canal hydraulique des chutes du Niagara. Dans le printemps de 1857, une balle de *linten*, fabriquée avec du lin, fut envoyé des chutes du Niagara à East-Greenwich (Rhode-Island) pour être soumise à de nouveaux essais, lesquels furent accomplis heureusement à la blanchisserie de M. Georges W. Brown. Il en résulta un excellent échantillon de Fibrilia, lequel fut adjoint avec succès au coton et à la laine dans les diverses phases de leur fabrication respective.

Plus tard, l'usine fut établie à Waterton, Massassuchets; on y produisit un article qui fut mélangé avec du coton et de la laine, dans la fabrication de satinades, de bas et de beaux échantillons d'étoffe convertie en indienne imprimée. Les essais ont pleinement réussi, et à l'heure qu'il est, des métiers destinés à des usines, établies dans la Nouvelle-Angleterre et dans l'Ouest, sont en voie de construction, dans les ateliers de MM. A. Sisson et C^ie de Coventry (Rhode-Island). M. Stephen Randall, de Centerville (Rhode-Island) et MM. Samuel Nicholson et Alfred B. Hall, sont les constructeurs des machines de la factorerie de Waterton. Le dernier est l'auteur de quelques perfectionnements importants dans la partie mécanique de la fabrication du lin-coton; il est, depuis nombre d'années, l'un des plus fervents avocats du projet relatif à la création d'un substitut pratique du coton.

# CULTURE DU LIN

## EN VUE DE LA FABRICATION DU FIBRILIA.

---

Le lin peut être cultivé sous presque tous les climats et sur presque tous les terrains du monde; les différences de température et de sol n'apportent que de légères modifications dans les éléments constitutifs de la fibre et de la tige ligneuse. L'atmosphère fournit, à peu près, tous les principes élémentaires qui constituent la fibre; si donc, on conserve, pour les consommer sur place, la partie ligneuse de la tige et les tourteaux provenant des graines, le produit n'appauvrira pas le sol plus que toute autre récolte.

### Climat.

Les contrées les plus favorables à la culture du lin sont celles où la température est le plus égale, et dans lesquelles il ne règne ni un excès de sécheresse, ni un excès d'humidité. Dans le cas de sécheresse prolongée, sous l'influence d'un soleil brûlant, alors que la plante a atteint la hauteur de trois à quatre pouces (de 7 cent. 60 mil. à 10 cent.) les feuilles sont encore incapables de protéger le sol, et les racines, n'ayant pénétré que peu profondément, ne peuvent recevoir l'humidité qui leur est nécessaire; l'existence de ces plantes est fort compromise. Alors il faut, autant que possible, arroser.

Le lin supporte, au contraire, un certain degré d'humidité et prospère mieux sous un climat humide.

## Sol.

Le lio demando uno terre limonneuse, nette, sèche, profonde, avec un sous-sol argileux. Le terrain doit être convenablement drainé; on ne peut, en effet, obtenir un bon produit quand le sol est saturé d'eau extérieurement ou intérieurement. Il doit toutefois conserver une certaine humidité. Des argiles légères et des sols d'alluvion sont également convenables, à la conditioo qu'ils soront bien aménagés; mais il faut éviter avec soin un sol léger, sablonneux ou caillouteux, ainsi que l'argile très-forte et non drainée. Une récolte de lin no doit pas alterner avoc uno récolte qui a demandé beaucoup d'engrais, à cause des herbes nombreuses auxquelles ce dernier donne naissance; autrement, la fibre ne remplirait pas la tige. Des sols neufs produisent une abondante récolte de lin.

## Aménagement du sol.

Le sol doit être drainé, nettoyé et pulvérisé. Les racines peuvent alors pénétrer dans la terre, où elles s'enfoncent quelquefois à une profondeur égale à la hauteur de la tige. On laboure en automne, à travers les sillons, immédiatement après la moisson, et on abandonne ainsi le terrain jusqu'au commencement du printemps. On laboure de nouveau; puis on herse à fond, de façon à pulvériser toutes les mottes, en ayaot bien soin d'enlever les pierres. Il est ensuite utile d'aplanir le sol au moyen de cylindres, et de le rendre aussi uni que possible dans l'intérêt de la croissance uniforme des plantes. Si la terre est très-dure, on pourra dooner une seconde façon do labour.

## Ensemencement.

Semer les graines grosses, brillantes et lourdes, recueillies sur les meilleures

branches. Les débarrasser de toutes les graines d'herbes qui pourraient s'y trouver mélangées, ce qui simplifiera le travail postérieur de sarclage. Deux boisseaux (72 litres 68 cent.) de graines suffisent par acre (40 ares 46 cent.). Il vaut mieux semer serré. Le terrain étant bien préparé, répandre la graine *aussi également que possible*. Après l'ensemencement, recouvrir les graines avec la herse, à deux reprises différentes, d'abord en long, puis en travers. Cette façon étale la graine plus également et détruit les petits sillons creusés par les donts de la herso. Terminer par le roulage, qui couvre la graine d'environ un pouce (2 cent. 53 mil.) de terre et assure une germination uniforme. No rien semer avec lo lin.

Plus hâtif est l'ensemencement, plus lent et plus ferme est lo développement de la plante, effet très-désirable, parce qu'il a une grande influence sur la qualité de la tige. Quand la saison est plus avancée, la végétation est plus rapide ; la fibre croît plus vite et n'a pas le temps de s'affiner et de s'amollir.

### Soins à donner pendant la croissance.

Quand la plante a atteint environ trois pouces (6 cent. 60 mil.) de hauteur, il faut soigneusement enlever toutes les herbes. S'il y a apparence d'une sécheresse prolongée, on peut retarder le sarclage, autrement, on exposerait les racines délicates de la plante. Laisser monter quelques tiges, afin d'obtenir de bonnes graines pour le futur ensemencement.

### Maturité de la tige.

La fibre est dans la meilleure condition avant que la graine soit complétement mûre. Plus on retarde la moisson, plus la fibre se durcit. Le temps le plus opportun pour la fauchaison est le moment où la couleur de la graine

passe du vert au brun pâle, et où la tige jaunit sur les deux tiers de sa hauteur et commence à perdre ses feuilles. Si la fibre est coupée trop tôt, elle est molle; trop tard, elle est dure. Tant que la graine reste dans l'écorce elle continue à mûrir. La fauchaison ne doit être opérée que dans la saison sèche.

## Mode de récolte.

Quand le lin est mûr, on peut récolter au moyen de la machine à faucher ordinaire; on doit le traiter, le même jour, et sous tous les rapports, comme du foin. Il faut l'engranger, ou le dresser en meule sur la plantation, aussitôt qu'il est assez sec, après la moisson, et ne pas le laisser exposé à des rosées ou des pluies continues. On peut le battre avec une machine ordinaire, l'enchevêtrement des tiges ne faisant aucun tort à la fibre destinée à être convertie en Fibrilia. Quand la graine a été enlevée, on peut broyer le lin, sur la plantation, avec le brisoir, qui exige moins de puissance qu'une machine à battre ; on peut aussi le transporter dans un dépôt général, établi pour tout un voisinage, et où un brisoir sera constamment en action. L'étoupe ainsi préparée est envoyée au marché pour être cotonisée dans les fabriques spéciales.

## Observations générales.

Par la méthode qui vient d'être décrite, les racines du lin restent dans la terre où elles se convertissent en engrais. Après le brisage, si les plantes n'ont pas été déracinées, la partie ligneuse de la tige fournit au bétail une excellente alimentation, pourvu qu'on n'ait pas laissé attaquer, par la fermentation, ses propriétés albumineuses; cet emploi de la tige non déracinée, c'est-à-dire, des trois quarts du poids de la tige originelle, doit entrer en ligne de compte dans l'évaluation de la récolte.

On cherche à supprimer le rouissage, pratiqué jusqu'ici par les cultivateurs, et qui a toujours formé la plus désagréable partie de la culture du lin. Sur ce fait, le seul avantage que puissent retirer les fabricants de Fibrilia de lin non roui, réside dans la grande différence de poids, laquelle est d'environ moitié. Une tonne (1,015 kil. 649 gr.) de tiges non rouies ne pèse, après le rouissage, que mille à douze cents livres (453 à 544 kilog.) ; la fibre est exactement la même. De plus, le cultivateur peut donner sa tige non rouie à moitié prix de la tige rouie, et il s'épargne tout le travail et tous les frais du rouissage. Il en résulte qu'il est préférable, à la fois pour le cultivateur et pour le fabricant, de ne pas rouir le lin. Une tonne (1,015 kil. 649 gr.) de tiges non rouies donne environ quatre cents livres (171 kilog.) de Fibrilia pur, et laisse à peu près douze cents livres (544 kil.) de fourrage pour les bestiaux.

# CHANVRE.

« Le chanvre (*cannabis sativa de Linnée*) est une plante utile, que l'on croit originaire de l'Inde, mais qui, depuis longtemps, est naturalisée et cultivée sur une grande échelle, en Italie et dans beaucoup d'autres pays de l'Europe, principalement en Russie et en Pologne, où il forme un article de commerce très-considérable. Il est également cultivé dans différentes parties de l'Amérique, bien que la somme des récoltes ne dépasse pas celle des importations. Sa fibre est plus forte et plus grossière que celle du lin, mais l'emploi, la culture et le traitement des deux produits sont à peu près identiques. Le chanvre cultivé pour la graine épuise le sol; coupé vert, au contraire, il l'amende. Dans ce pays, on ne considère pas sa culture comme avantageuse, de sorte que, malgré les encouragements donnés par le gouvernement et l'excellente qualité du chanvre anglais, on le cultive peu, sauf dans quelques districts des comtés de Suffolk et de Lincoln. La quantité de chanvre récoltée en Irlande est également insignifiante. » (*Encyclopédie agricole de Londres.*)

Les fibrilles du chanvre, séparées des filaments et des fibres, diffèrent très-peu de celles du lin; elles semblent seulement plus articulées. La séve, en parcourant les tubes, reste stationnaire sur certains points et à certaines

époques ; elle laisse ainsi, sur les côtés intérieurs du tube, des marques ou anneaux semblables aux nœuds de la canne. La dimension de la fibrille du chanvre est à peu près la même que celle du lin ; sa longueur et sa finesse varient suivant l'âge auquel la plante a été récoltée. En vue de la fabrication textile, il est préférable de couper la tige avant la maturité complète ; cette méthode de récolte a été surtout adoptée pour le chanvre, parce que sa graine a moins de valeur que celle du lin.

Toutefois, dans le nouveau procédé relatif à la fabrication du Fibrilia, la différence entre les deux plantes n'est pas aussi prononcée que dans l'ancienne méthode de manufacture de la toile, parce que le fabricant peut se rendre plus immédiatement maître de tout le *glumien* que renferme la fibre, soit du chanvre, soit du lin.

Comme règle, le caractère de l'huile de la graine peut servir de *criterium* pour l'appréciation des propriétés dissolvantes de la fibre d'une plante quelconque. L'huile de la graine de chanvre est plus soluble, en d'autres termes, plus facile à diluer que la graine du lin ; et, dans une certaine mesure, le *glumien* de la fibre est plus facile à extraire.

Il est fort probable que les caractères respectifs du lin et du chanvre cultivés en Amérique sont, sous tous les rapports, complétement différents de ceux des anciennes plantes, et, dans une certaine mesure, des mêmes plantes cultivées en Europe. Le climat et le sol les modifient l'une et l'autre en quelques années, et il en résulte un produit tout à fait différent de celui de la plante originelle.

Le chanvre est très-avantageux pour la fabrication du Fibrilia. Si la récolte actuelle des États-Unis était cotonisée, les bénéfices qu'on en retirerait seraient beaucoup plus considérables que ceux qui proviennent de l'usage auquel elle est destinée. Le chanvre du Kentucky ferait un excellent Fibrilia, et, par conséquent, ne devrait pas être appliqué à la fabrication de la corde et d'autres articles grossiers, tandis qu'il existe de nombreuses variétés de chanvre qu'il est impossible de cotoniser et qu'il est presqu'aussi avantageux de consacrer à la corderie.

Le brisage du chanvre peut s'opérer par la mécanique comme celui du lin, ce qui réduit considérablement les frais de culture. Un ouvrier brise à la main cent livres (45 kilog. 30 cent.) par jour, tandis qu'un brisoir à Fibrilia, mû par deux chevaux, prépare mille livres (453 kilog.) dans le même espace de temps.

Le procédé de cotonisation du chanvre ressemble si étroitement au procédé de cotonisation du lin, qu'il est inutile d'en donner une description spéciale; la principale différence consiste dans une simple modification des dissolvants; une courte expérience éclairera suffisamment les fabricants à cet égard.

# JUTE.

Ce n'est que tout récemment que le jute est devenu un article de commerce pour les États-Unis; il y est importé principalement sous la forme de toile d'emballage, employée surtout dans le Sud pour la confection des balles de coton. C'est l'Inde qui fournit ce tissu. La fibre elle même a été importée et employée à certaines espèces de manufactures après avoir été mélangée avec d'autres fibres.

Il y a deux espèces de jute connues sous le même nom et communes toutes deux en Orient. La tige fournit de la fibre et les feuilles sont consommées, comme herbe potagère, par les naturels de l'Inde, de l'Égypte, de l'Arabie et de la Palestine. Dans un terrain sec, il est petit et herbacé; dans un terrain moyen, la hauteur ne dépasse jamais quatre à cinq pieds; sous un climat chaud et humide, au contraire, il atteint de dix à quinze pieds.

Divers essais ont été tentés pour introduire la culture du jute en Angleterre, mais sans beaucoup de succès. Cela tient probablement à ce qu'on n'a pas donné à la plante les soins et l'attention qu'exige son acclimatation. Elle pourrait pourtant se naturaliser dans ce pays, aussi bien qu'aux États-Unis, mais à la condition d'obéir aux lois naturelles qui régissent la transplantation d'une graine dans un nouveau sol et sous un nouveau climat.

Le docteur Roxburgh donne du jute la description suivante :

« *Corchorus Olitorius*, herbe potagère ou mauve des Juifs, qu'on trouve sur les bords de la Méditerranée; plante annuelle herbacée, généralement droite et dont la hauteur ne dépasse pas deux pieds (60 cent.); dans l'Inde, elle s'élève plus haut.

« Tige lisse, cylindrique et plus ou moins branchue. Feuilles d'un vert vif, unies, alternes, montées sur pétioles, de forme ovale ou ovo-lancéolée, à bords dentelés; les deux dentelures inférieures terminées par un mince filet. Stipules simples en forme de poinçon et rougeâtres à leur base. Pédoncules portant une ou deux petites fleurs. Calice à cinq pièces et corolle composée de cinq pétales jaunes. Etamines nombreuses. Nectaire en forme de coupe avec des glandes à la base des pétales. Ovaire solitaire, se transformant, en mûrissant, en une longue capsule presque cylindrique, à dix nervures, six ou huit fois plus grande qu'elle n'est large, avec cinq cellules, et formée de cinq valves avec cinq points terminaux. Graines nombreuses, séparées l'une de l'autre par des cloisons transversales presque parfaites. Fleurit dans la saison pluvieuse et fructifie en octobre et novembre. Fibre longue, souple, soyeuse, se divisant en très-fines fibrilles, faciles à filer, ce qui la rend propre à une grande partie des usages auxquels est appliqué le chanvre.

« Le blanchiment du jute, difficile à effectuer par l'ancienne méthode de traitement, s'opère aisément par le nouveau procédé, qui a une tendance à fortifier la fibre plutôt qu'à l'affaiblir. Le *glumien* est plus dur à dissoudre que celui du chanvre, et sa fibre exige aussi des dissolvants différents. La circonférence de la tige est d'environ un pouce (2 cent. 53 mil.). »

D'après le docteur Buchanan, « le jute se file au moyen de deux espèces de fuseaux, le Takur et le Dhara. On suspend une touffe de matière brute dans chaque habitation de fermier, ou aux projections du châssis d'un toit de chaume; chacun, dans ses moments de loisir, confectionne, avec l'un ou l'autre de ces fuseaux, un grossier fil d'emballage (sutoli) dont on fabrique des cordes pour les besoins de la ferme.

« Le Dhara est un dévidoir sur lequel on enroule le fil quand il est suffisamment tordu. Le Takur est une sorte de fuseau que l'on manœuvre avec la cuisse ou la plante du pied. Le Gurghurea est une troisième espèce de machine à filer. Il n'y a que les Hindous des castes inférieures, nommées *Rajbongsi*, *Konget* et *Polya* qui fabriquent ce fil grossier converti ensuite en toile d'emballage; ils confectionnent également un fil plus fin employé au tissage de l'étoffe appelée *Megili*, ou *Megila*. Pour la plus grande partie des étoffes destinées à la teinture, c'est le fil qui reçoit la couleur. L'étoffe grossière nommée *Megili* est tissée par les femmes de la plus basse classe. Presque toutes les familles possèdent un métier; chacun des membres travaille accidentellement, dans l'après-midi, et le produit sert à vêtir la famille. On assure que cette étoffe a plus de durée que la cotonnade. »

L'examen de nombreux échantillons de jute, examinés par l'auteur, lui a donné la conviction que la fibre importée était maltraitée et affaiblie. Il est plus que probable que les procédés de rouissage et de traitement général employés par les Hindous attaquent la force de la fibre, et il faut espérer, dans l'intérêt du marché si avide de matières textiles, que l'on trouvera avant peu le moyen de conserver à cette importante substance toute sa vigueur et toute sa beauté.

# HERBE DE CHINE.

La fibre de l'*Herbe de Chine*, *Rheea* ou *Ramee*, n'est connue sur le marché anglais que depuis un petit nombre d'années. Cette plante, du genre ortie, croît dans les Indes Orientales. Quelques plantes naines, d'une espèce semblable, se rencontrent en Europe et en Amérique. Il semble probable que l'herbe de Chine peut être cultivée avec succès en Amérique. Sa fibre est très-forte et très-soyeuse; convenablement préparée, elle ressemble à la soie plus que toute autre fibre végétale. Royle dit que « la plante est cultivée avec une attention extrême; qu'on peut l'obtenir de graines, mais plus vite encore au moyen de la division des racines, en conséquence des nombreux rejetons qu'elle produit; qu'on peut couper ceux-ci, que d'autres remplacent aussitôt, et qu'il est facile ainsi d'obtenir trois récoltes dans la même saison. Le grattage, le teillage, le trempage et le blanchiment de la fibre sont aussi effectués avec le plus grand soin. » La première récolte donne des fibres fortes et grossières; la seconde et la troisième rendent des fibres délicates et applicables aux fabriques plus fines.

Le nouveau procédé de fabrication du Fibrilia s'adapte parfaitement à l'herbe de Chine, et le produit en est beaucoup plus rémunérateur que par l'ancien traitement.

# BLANCHIMENT ET TEINTURE.

---

Tous les livres traitant de la matière ont amploment décrit les anciens procédés de blanchiment et de teinture, mais aucun n'a donné la *raison* des modifications qui se produisent dans l'apparonce des tissus pendant le traitement. Bien des expérimentateurs et des écrivains ont essayé, depuis des siècles, de fournir la solution pratiquo do ce problème; et cependant, de nos jours, les savants mêmes qui ont le plus approfondi ce sujet, si nous devons du moins en croire les théories qu'ils ont publiées, restent plongés dans la même incertitude que leurs devanciers. Aucune des opérations qui touchent à la production des tissus n'est peut être aussi importante que celle de la teinture. Elle donne naissance à toutes ces variétés du principe dn commerce ot de la mode qui régit la fabrication des tissus; et, depuis les temps les plus reculés, elle a été pour l'humanité l'objet du plus profond intérêt. Tous les gouvernements, quelle quo fût leur forme, ont été enchaînés par le charme mystique do la couleur, et, dans beaucoup de cas, ont chorché à on monopoliser l'usage. Parfois elle a été réglementéo par des lois, et toujours, elle a été l'esclave absolue de la mode. Comme nuance spécialo, la *Pourpre Royale* l'a emporté sur l'or même, et, comme objet de commerce, sa valeur intrinsèque a été supérieure encore.

C'est en vain, nous l'avons dit, quo l'on cherche dans les autours les plus

accrédités les causes qui créent et fixent la couleur ; c'est dans l'œuvre entière de la nature que l'on doit chercher une solution satisfaisante. Est-ce la lumière ou la chaleur, l'électricité ou le magnétisme ? Après une étude patiente de ces divers agents, si l'on suit les vieux textes, on revient aussi ignorant que devant, au point de départ, et il faut recourir à une autre série d'investigations. Si l'on ne rencontre, dans tant d'auteurs, renommés à juste titre, que doute et incertitude, il faut bien que tout chercheur sérieux possède quelque théorie qui lui soit propre, différente des anciennes hypothèses ; du débat contradictoire pourra peut-être, un jour, jaillir la vérité.

Par suite de ses expériences sur les fibres, pour la fabrication du Fibrilia, l'auteur a dû, depuis de longues années, étudier ce sujet, aux points de vue théorique et pratique ; et comme la partie pratique de ses expériences a eu pour résultat un grand perfectionnement dans l'usage des fibres destinées au Fibrilia, les théories qn'il expose peuvent être de quelque utilité à ceux qui voudront approfondir la matière dans un autre but.

Les idées de l'autenr peuvent, dans une certaine mesure, sembler étranges, et ses théories peuvent être révoquées en doute. Elles ne sont peut-être pas même originales ; mais il a cette satisfaction de savoir que quelques-unes, au moins, ont été, dans la pratique, fort avantageuses. Aussi est-ce sans hésitation aucune, qu'il les livre à la publicité.

Elles ont trait : 1° au procédé de blanchiment et de teinture et à la méthode mécanique de traitement ; 2° aux obstacles que rencontre ce procédé et qu'il est nécessaire de faire disparaître ; 3° aux théories qui viennent à son aide, qui vont même au delà et affectent d'autres lois et organisations de la matière, mais dont il faut avoir connaissance pour expliquer la couleur, ses effets et ses causes (1).

(1) Ces théories ne se rattachent pas absolument à notre snjet, et nous aurions pu les supprimer sans nuire à l'ensemble du traité sur le Fibrilia. Mais leur originalité est telle ment saisissante que, dans un but d'instruction personnelle, nous avons désiré mettre nos savants à même de nous éclairer snr la valeur du raisonnement de l'auteur et sur l'existence possible de son *fluide primordial*. C'est, au reste, la seule digression que nons nous soyons permise ; nous espérons qu'on nous la pardonnera en faveur de l'intention.

## Blanchiment.

Le blanchiment a pour objet la purification et la décoloration des substances fibreuses. Les anciens procédés sont si amplement décrits dans les livres, qu'il suffit de dire que l'opération s'accomplit au moyen du trempage, de la macération dans l'eau bouillante, du traitement de la fibre ou du tissu par les acides, le chloride de chaux, l'air, la lumière, la chaleur et le froid.

La méthode suivante, usitée actuellement en Europe pour blanchir la toile, fera suffisamment comprendre ce procédé.

### Procédé pour blanchir la toile.

1. Immersion pendant douze heures dans l'eau froide.
2. Faire bouillir le tout.
3. Lavage dans l'eau froide.
4. Faire bouillir pendant douze heures dans du carbonate de soude, de la lessive caustique, du savon de gomme fustique ou résineux.
5. Exposition sur l'herbe pendant quatre à huit jours.
6. Faire bouillir comme devant.
7. Lavage.
8. Exposition sur l'herbe.
9. Faire bouillir.
10. Lavage.
11. Exposition sur l'herbe.
12. Immersion dans le vitriol.
13. Lavage.
14. Faire bouillir.
15. Exposition sur l'herbe.
16. Echaudage.
17. Savonnage et frottage.
18. Lavage.
19. Exposition sur l'herbe pendant deux à quatre jours.
20. Echaudage au savon.
21. Lavage.
22. Frottage.
23. Lavage.
24. Exposition sur l'herbe.
25. Immersion dans l'acide sulfurique.
26. Lavage.
27. Emploi de l'eau de javelle.
28. Lavage.
29. Echaudage.
30. Lavage.
31. Exposition sur l'herbe.
32. Immersion dans l'acide sulfurique.
33. Lavage.
34. Emploi de l'eau de javelle.
35. Lavage.
36. Séchage.

Quoique ce procédé, qui demande environ six semaines, ait été perfectionné depuis peu, et que la méthode mise en pratique, aux États-Unis et en Europe, pour les cotonnades, ne soit pas si fastidieuse et puisse être accomplie en

quelques jours, la méthode nouvelle employée par l'auteur est bien plus simple et bien moins coûteuse; elle peut être formulée comme suit :

Dans le blanchiment, le but à atteindre est : 1° la solution ou l'expulsion de toutes les substances gommeuses ou résineuses adhérentes à la fibre; et 2° la production d'une telle modification dans la matière organique de la fibre, que cette dernière se réfléchisse blanche lorsqu'elle est exposée à l'air et aux rayons du soleil.

Le blanc sorait-il donc une couleur? Oui, tout aussi bien que le bleu ou le noir, quoiqu'il soit le résultat de causes tout à fait différentes.

Le blanc est produit dans les fibres par une modification organique de leur substance, modification naissant des influences extérieures qui changent la *forme de cristallisation dans les particules* de la matière composant la fibre que l'on traite, de façon que ces particules ou cristaux n'ont plus la forme qu'ils avaient auparavant, et, par conséquent, réfléchissent différemment les rayons lumineux, c'est-à-dire de manière à paraître à l'œil parfaitement blancs.

## Teinture.

Pour la teinture, le premier résultat à atteindre est le même que pour le blanchiment, à savoir : expulser des fibres et fibrilles toutes les matières étrangères qui pourraient empêcher la libre circulation et la pénétration des fluides colorants; et, en second lieu, appliquer ces fluides de manière à les faire adhérer fortement à la fibre, à l'intérieur et à l'extérieur des tubes fibreux, de sorte que la fibre une fois retirée de la solution, lavée et séchée et exposée à l'air et à la lumière, les particules cristallisées ainsi adhérentes réfléchissent la lumière suivant la couleur voulue. Contrairement au *blanc* qui provient de la modification de forme des cristaux dans la fibre elle-même, cette couleur est produite par l'addition à la fibre de la matière colorante, laquelle en conséquence de la forme particulière de ses particules cristallisées, combinées, et dans leur ensemble, réfléchit les rayons de lumière de façon à donner le résultat visible demandé.

La couleur est donc créée par une simple cristallisation réfléchissant la lumière, suivant la forme et les combinaisons des cristaux adhérents à la matière ou flottants dans l'eau ou dans les autres liquides. Par exemple, une combinaison de cristaux de forme octogone réfléchissent une couleur, tandis que des cristaux hexagones en réfléchissent une autre, et ainsi de suite jusqu'aux limites de la puissance que possède l'œil de discerner des différences dans les angles innombrables de la matière et dans les rayons lumineux qui agissent sur eux.

Il ne peut exister aucun doute sur l'existence d'un plus grand nombre de couleurs que nous ne le croyons, et si nous ne les connaissons pas toutes, c'est parce que nous avons mal étudié les causes qui les produisent. S'il en est ainsi, on peut raisonnablement s'attendre à ce que la découverte de nouvelles matières colorantes donne naissance à des faits qui, combinés à ceux actuelment admis, modifient complétement nos théories sur la couleur. On découvrira probablement que les inllnences qui produisent le blanc sont très-différentes de celles qui créent telle ou telle autre couleur; et ces influences, autant du moins que l'auteur a été à même de le constater, sont aussi simples qu'organiques, et se rapprochent, plus que toute autre, du priucipe originel. D'autres couleurs semblent se combiner sous des formes plus gazeuses, semblables à celles de l'atmosphère ambiante dans ses diverses modifications. Dans la vie végétale, une plante qui jaillit de terre et qu'on fait croître dans l'obscurité, sera presque blanche; si, au contraire, on l'abandonne à toutes les influences de l'air et de la lumière, elle prendra bientôt une couleur tout à fait différente.

Il doit exister dans l'air une espèce d'action chimique ou de combustion qui ne se manifete pas dans l'obscurité, affectant la couleur, la modifiant d'heure en heure et de jour en jour, la faisant passer par toutes les nuances que l'usage des étoffes teintes nous a rendues familières.

Il en résulte que, pour comprendre les principes qui combinent la couleur, ainsi que les modifications subies par elle sous l'influence de la lumière, de la chaleur et de l'air ambiant, Il est nécessaire d'étudier ces mêmes principes. Le temps peut résoudre ce problème, mais il n'en est pas moins vrai qu'à l'heure qu'il est, nos connaissances sur ce sujet sont purement hypothétiques.

Les meilleurs moyens de blanchiment et de teinture peuvent être définis comme suit :

On se procure une chaudière tournante, capable de supporter une pression qui ne dépasse pas six atmosphères, suspendue sur pivots à ses extrémités, et dans laquelle est ménagé un trou-d'homme pour l'introduction des fibres, des écheveaux ou des tissus. Quand le trou-d'homme est fermé, de façon à ne pas permettre l'admission de l'air, on fait tourner la chaudière horizontalement. Un arbre qui traverse le centre de la chaudière et qui tourne dans un sens opposé entraîne, avec les bras dont il est garni, les substances fibreuses et les plonge alternativement dans les fluides insérés dans la chaudière, au moyen de tuyaux unis à cette dernière, en quantité suffisante pour effectuer le résultat désiré, sans remplir plus de la moitié de la capacité de la chaudière. On introduit une colonne de vapeur ou d'air comprimé, assez puissante pour opérer une pression de trente à quarante livres (13 kilog. 590 grammes à 18 kilog. 120 grammes) par pouce carré (2 centim. carrés 53 millim.) du volume intérieur de la chaudière, et on fait tourner cette dernière. L'effet produit est de dissoudre toutes les matières étrangères, et d'en débarrasser complétement la fibre. On introduit alors les couleurs, et on les traite de la même manière, sous pression, jusqu'à ce que la fibre en soit parfaitement saturée. Après quoi, on peut la laver et la sécher; elle est bonne à employer.

La pression force les cristaux de la couleur d'adhérer avec une grande ténacité à la surface extérieure de la fibre, et à pénétrer dans tous les tubes des fibrilles. La teinture de la laine, du lin, du chanvre, de l'herbe de Chine et d'autres substances tubulaires, n'offre que peu de difficulté; mais, pour le coton, qui a perdu sa tubularité, la fixation de la couleur est une œuvre plus ardue, parce que la surface extérieure seule se présente pour recevoir la teinture, laquelle est affectée par l'usage, non-seulement, à cause de la nature spéciale de ladite surface, mais encore de l'air et de la lumière en contact immédiat avec la couleur; tandis que, dans les fibrilles tubulaires, les parois du tube lui-même, qui arrêtent à la fois l'air et la lumière directe, sont une protection suffisante contre l'altération. Le tube étant transparent, les cristaux réfléchissent de l'intérieur une couleur différant de celle qui jaillirait de la surface extérieure seule placée en contact direct avec l'air et la lumière.

Les courants de lumière, de chaleur, de magnétisme, d'électricité, qui traversent l'air, la terre, l'eau, poursuivent incessamment leur œuvre de consolidation. Le principe créateur qui a fait jaillir les mondes dans l'espace, et qui leur conserve leur harmonie et leur beauté, est le même qui préside à la croissance du lin, qui lui donne toute sa perfection, soit que l'on considère sa

forme anatomique, la couleur de ses fleurs, ou les principes infinitésimaux de vie organique, existant dans un simple grain du *glumien* qui cémente ses fibres.

Les influences de la couleur sont intimement liées à nos organes sensitifs les plus délicats; elles s'épandent à travers toutes les ramifications de notre existence. Nos affections, nos idées, nos plus nobles sentiments, se manifestent sous l'influence de ces modifications diverses de notre vision. L'esthétique universelle nous procure des sources de jouissance sans cesse renaissantes; c'est la nature et l'art qui nous les donnent, mais grâce seulement aux oppositions infinies d'ombre et de lumière.

Est-il donc surprenant que nous désirions savoir ce qu'est la lumière, et que nous recherchions avec ardeur tout ce qui pourrait nous procurer une connaissance plus approfondie des principes qui président à sa formation?

La cause de cette cristallisation, qu'elle se trouve dans l'atmosphère, dans la vapeur, ou dans les substances solides, et qui a pour résultat cette condition de la matière qui réfléchit la couleur, l'auteur a cru la trouver dans l'interposition active d'un élément qui n'est pas généralement connu ou admis par le monde scientifique, c'est-à-dire, un élément ou fluide primaire émanant du soleil et que l'auteur a nommé *actien*, ou *principe primordial.*

Ce fluide s'échappe du soleil, soit dans toutes les directions, soit en rayons concentrés descendant exclusivement et en droite ligne sur les planètes du système solaire, ne produisant ni lumière ni chaleur, dans sa course à travers l'espace, ces éléments n'étant engendrés que dans l'atmosphère qui entoure la planète, au moment où y pénètre le fluide. Alors a lieu une combustion instantanée donnant naissance à toutes les modifications qui se manifestent à nous dans leurs phases diverses : l'électricité et le magnétisme, dont nous connaissons la nature et maîtrisons la puissance; les innombrables combinaisons chimiques et géologiques qui nous environnent de toutes parts, et dont une grande partie échappe à nos moyens actuels d'investigation.

A ce fluide est due l'origine de tout le système planétaire; chacun des mondes commençant sous une forme vaporeuse, ou analogue à celle que l'on attribue aux comètes, se condensant et se consolidant jusqu'à la création

complète de la matière, sous toutes les formes connues de nous, jusqu'à ce jour, l'excentricité de l'orbite diminuant au fur et à mesure de l'augmentation de la densité.

L'électricité et le magnétisme, qui semblent être les agents les plus subtils que nous connaissions encore, ne sont pas en réalité des principes primaires; ils procéderaient plutôt d'un premier agent plus subtil qu'eux-mêmes, lequel est primaire, dans la création de notre globe, et donne naissance à ces deux fluides par son contact avec la terre et son enveloppe atmosphérique.

De ce fluide procèdent également toutes les conséquences physiques en connexion avec l'origine des mondes et leurs modifications successives, ou la condition présente de la terre et de son atmosphère, que l'on peut observer dans sa révolution annuelle autour du soleil, ou dans sa rotation diurne sur son axe.

La course de ce fluide vers et sur notre planète a pour résultat la propulsion de la terre dans la révolution qu'elle accomplit annuellement autour du soleil, et la rotation diurne qu'elle effectue à angle droit avec la direction du courant. Ce fluide conservant toujours le même point de polarité solaire, le courant magnétique constant, dont il est l'origine, traverse la terre dans la même direction, prouvant ainsi que, si ce courant pouvait être introduit par le pôle opposé, le mouvement de la terre sur son axe serait immédiatement renversé.

L'attraction magnétique, qui comprend réellement la loi d'attraction et de gravitation, est établie, et, pour le moment, maintenue par les formes particulières et les résultats de l'action des variétés et subdivisions de ces lois, ainsi que nous sommes à même de le constater partiellement dans toutes les ramifications et modifications de notre système.

La combinaison de ce fluide avec d'autres substances est instantanément arrêtée, et les éléments sont plongés dans un état de demi-engourdissement, lorsqu'un obstacle physique d'une densité plus forte que l'atmosphère s'interpose entre le courant et une portion quelconque de la surface de la terre. Ainsi, quand le soleil disparaît à l'horizon occidental, sa ligne s'oppose à la libre circulation du fluide vers un point plus oriental de la terre, et les ténèbres interviennent avec toutes leurs variétés de formes.

La densité et la puissance de ce fluide se mesurent sur les objets qui reçoivent sa force, concentrée, à des degrés différents, suivant leur distance du soleil, en conformité des lois reconnues d'attraction et de gravitation, en tant qu'elles s'appliquent au système planétaire, mais en contradiction absolue avec la théorie de densité du soleil lui-même, laquelle doit être beaucoup plus grande que nous ne le croyons d'après nos calculs.

La théorie établie d'une mesure uniforme d'attraction et de gravitation entre les pôles et l'équateur ne peut être correcte ; l'écart doit être comblé par une espèce d'attraction magnétique non encore reconnue, mais qu'il est nécessaire d'admettre pour expliquer les forces centrifuges et centripètes qui existent sur la ligne de l'équateur.

Le pôle magnétique et le pôle géographique, qui devraient se confondre, s'écartent sensiblement l'un de l'autre, par suite de la différence de densité entre le pôle solide et le pôle fluide, laquelle entraîne le pôle magnétique où il se trouve réellement de nos jours, près du bord du pôle géographique.

Ces lois admises, on a la raison de la différence qui existe dans la température de l'atmosphère, entre les pôles et l'équateur ; de leurs influences respectives, polaire et tropicale, telles qu'on les comprend actuellement ; des aurores boréales, de l'arc-en-ciel, de la réfraction de la lumière, de la réflexion de la chaleur et de la formation automatique de la couleur.

Qu'est-ce que la lumière, la chaleur et le froid? Quel est celui qui n'a pas cherché cent fois et inutilement, dans les livres, la solution de ces questions? Nous savons que la chaleur produit sur nous une sensation opposée à celle du froid; nous en concluons que ces deux éléments sont en lutte perpétuelle; qu'en été, c'est la chaleur qui prévaut, et en hiver, le froid; et le but de nos efforts, pendant une grande partie de notre existence, est d'établir l'équilibre par des moyens artificiels. Nous croyons que ces variations dans la température et les saisons sont produites par les positions diverses que prend la terre, relativement au soleil, pendant sa révolution.

Mais ces conditions de chaleur et de froid existeraient-elles si nous recevions réellement la chaleur dans la forme présente, par les courants de calorique émanant du soleil lui-même, qui devraient, dans ce cas, nous arriver en volumes

assez considérables pour nous envelopper entièrement, dans tous les temps, et s'épandre avec une rapidité extrême sur toutes les parties du globe, en égalisant la température dans leur marche progressive? Ne doit-on pas regarder le diamètre même de la terre comme un faible obstacle à l'expansion du courant universel, quand on compare sa longueur à la distance qui nous sépare de la source de cette chaleur? Cette chaleur ne se dissiperait-elle pas dans l'espace, de sorte qu'à son arrivée sur la terre, sa force serait moindre qu'à son point de départ et au milieu de sa course? S'il en est ainsi, comment expliquer ce fait, que le froid augmente à mesure que nous nous éloignons de la surface du globe?

N'est-il pas plus probable que le fluide émané du soleil n'est ni chaud ni lumineux, et que la chaleur et la lumière sont simplement les résultats des combinaisons du fluide avec d'autres éléments qui entourent le globe à une petite distance de sa surface?

Si cette théorie est exacte, le volume de chaleur qui entoure la terre doit être bien moins considérable que si elle nous arrivait, en quantités égales, du soleil, ce qui nous donnerait l'explication des grandes variations des saisons. Ne pouvons-nous raisonnablement supposer que les différences de chaleur et de froid, auxquelles nous sommes soumis, proviennent d'une diminution dans la combustion du principe primordial pendant l'hiver, et d'une augmentation dans la même combustion pendant l'été, les rayons d'*actien*, émanant du soleil pendant l'été, étant moins interrompus et s'épandant en plus grandes quantités sur la terre, en conséquence de ce que le soleil se trouve plus bas sur l'horizon pendant l'hiver, et ne permet pas à un aussi grand volume de ce principe de descendre *sur nous en lignes droites?* Quand nous avons trop froid, c'est parce qu'il y a trop peu de combustion et que le fluide nous arrive dans un état d'imperfection relative; quand nous avons trop chaud, c'est parce que la combustion est trop considérable et s'épand trop vite; — l'un des principes absorbant et modifiant constamment l'autre.

Les savants, ceux de notre temps aussi bien que ceux des siècles passés, nous disent que la chaleur et la lumière procèdent du soleil, qui est un corps lumineux, et que toutes deux parcourent une certaine étendue de l'espace dans un temps donné; qu'il faudrait plusieurs milliers de tonnes de charbon de terre brûlant, par heure et perpétuellement, sur chaque mètre carré de la superficie du soleil, pour nous donner la chaleur qu'il nous faut et que nous

recevons chaque jour; que la chaleur, au point d'aphélie d'une des comètes, est égale à six fois celle du fer en fusion; et cependant que la densité du soleil est beaucoup plus faible que celle de la terre! D'après cette théorie, ne faudrait-il pas, chaque fois que l'on découvre une comète ou une planète, calculer de nouveau la densité du soleil, afin d'établir une loi parfaite, puisque naturellement ce corps nouveau augmente la somme des propriétés attractives de l'astre?

Ces pensées, ces questions, sont venues à l'esprit de l'auteur, comme elles ont dû éveiller l'attention de mille autres penseurs. C'est pour y répondre qu'il livre à la critique la théorie qui précède. S'il n'est pas dans le vrai, il l'apprendra avec plaisir de ceux qui sont allés plus loin que lui dans leurs recherches, et qui peuvent fournir une explication plus rationnelle de la cause efficiente qui produit la lumière, la chaleur et la couleur.

# MANUFACTURE DES FIBRES.

---

La manufacture des fibres n'embrasse que deux principes généraux : la méthode de filage des fibres longue-soie et celle des fibres courte-soie. Ces deux méthodes diffèrent essentiellement l'une de l'autre.

Le coton et la laine sont les seules fibres courte-soie. Les fibres longue-soie sont le lin, le chanvre, la soie, le jute et les fibres de même nature dont les filaments sont naturellement longs.

Le Fibrilia est destiné à être fabriqué sur les métiers à courte-soie actuellement en usage pour la manufacture du coton et de la laine; tous les établissements construits en vue des anciens procédés sont donc susceptibles de recevoir du Fibrilia, ce qui produira l'économie des millions qu'il aurait fallu consacrer à la mise en œuvre d'un procédé nouveau.

Les différences de fabrication et les découvertes faites pour créer le nouvel article peuvent se résumer ainsi qu'il suit :

1° La tige du lin est fauchée et battue par des machines, au lieu d'être arrachée et brisée à la main;

2° Le procédé de rouissage, si on l'emploie, est modifié par un système de filtration qui dissout le *glumien*, tandis que le procédé de fermentation *fixe* la matière azotisée qui cémente les fibres ;

3° L'expérience a prouvé que les fibres élémentaires du lin sont courtes et se recouvrent l'une l'autre, dans leur position sur la tige originelle ; qu'elles sont tubulaires ou cylindriques, et susceptibles de se séparer naturellement, à leurs points de cohésion, sous l'influence des procédés dissolvants et mécaniques combinés ; — au lieu d'être une longue soie, comme les décrivent les anciens observateurs, qui prétendent que la fibrille, dans sa forme élémentaire, est le segment d'un cercle ou d'un tube qui a été fendu en deux ;

4° Le *glumien*, dans le lin et les autres fibres, est dissous [illegible] des procédés simples et faciles à appliquer, c'est-à-dire, par des dissolva[illegible] naturels aux sucs de la plante, sous pression, et par des fluides *chauds*, da[illegible] premières opérations ; — au lieu de *faire bouillir* d'abord les fibres dans [illegible]calis, dont la tendance est plutôt de *fixer* le *glumien* que de le *dissoudr*[illegible]

5° Les fibres sont blanchies et teintes d'une façon plus simple, plus économique et plus expéditive que par les anciens procédés, et sans endommager la matière ;

6° Les fibres sont séparées et raccourcies mécaniquement, au moyen de cylindres lamineurs qui préparent des fibrilles de la longueur voulue, élongées, à bouts fusiformes, se soudant parfaitement l'un à l'autre au filage ; — au lieu de couper la [illegible]bre, comme on le fait actuellement, ce qui laisse des bouts émoussés et, partant, très-difficiles à filer ;

7° Par le procédé combiné, les fibrilles sont amollies par la dissolution du *glumien*, que l'ancienne méthode y laisse adhérent, ce qui rend l'étoffe tissée avec du Fibr.lia plus douce que la toile, et en change absolument le caractère, comme conductrice de l'électricité ou de la chaleur, la rendant ainsi plus agréable à porter ;

8° On produit un article se filant comme le coton ou la laine, qui fait une étoffe meilleure que le coton, qu'on peut vendre moins cher, et dont le prix de fabrication est inférieur de moitié à l'ancien prix de fabrication de la toile.

Tous ces avantages se recommandent par eux-mêmes à l'attention des observateurs, qui, sans aucun doute, les perfectionneront encore ; et il est à désirer qu'ils le fassent promptement. Le champ des manufactures fibreuses est si vaste, qu'on n'a pas lieu de craindre que ce sujet soit épuisé par les générations futures.

Trente millions de balles d'un équivalent du coton seront à peine suffisantes pour satisfaire aux besoins du globe ; aussi peut-on hardiment affirmer que le Fibrilia est destiné à favoriser, dans une large mesure, le développement du bien-être moral et physique de l'humanité.



# COLONISATION DU LIN.

**(Extraits du *Cosmos*.)**

Pour compléter, autant qu'il est en nous, le traité sur la nature et la fabrication du Fibrilia, nous ne croyons pouvoir nous dispenser de faire connaître un très-remarquable travail composé, sur la matière, par M. l'abbé Moigno, et publié par lui dans le *Cosmos*, nos des 22 juillet et 16 septembre 1853 (vol. III, pages 145 et 400), que la lettre suivante nous autorise à reproduire :

« A M. Alexandre Vattemarre.

« Mon cher Monsieur Vattemarre,

« Je ne saurais vous féliciter assez d'avoir appelé l'attention de l'industrie française sur la nouvelle matière textile appelée en Amérique *fibrilia*. Vous ressuscitez ainsi le beau procédé de colonisation des fibres végétales que le chevalier Claussen apporta en France en 1853. Témoin de ses curieuses mais incomplètes expériences, je fis tout ce qui était en mon pouvoir pour faire sortir du berceau cette importante découverte; mais le moment n'était pas encore venu.

« Aujourd'hui, la cotonisation a presque dit son dernier mot; elle s'étend à un nombre indéfini de plantes, cultivées ou sauvages; les circonstances lui sont éminemment favorables. Elle va donc, je l'espère, prendre son essor.

« Vous m'apprenez que M. Paul Dupont va publier incessamment une description complète des nouveaux procédés américains. Je verrais avec plaisir que vous pussiez citer tout ou partie des deux grands articles que j'ai rédigés, à l'occasion de la cotonisation, et que vous trouverez pages 145 et 400 du troisième volume du *Cosmos*.

« A vous d'estime et d'affection vive et sincère.

« L'abbé F. MOIGNO.

« Paris, 18 mai 1861. »

Espérons que, plus heureux en 1861 qu'en 1853, le savant abbé verra enfin le triomphe de la cause dont il est le si fervent avocat.

**Flax-coton ou lin-coton, cotonisation du lin.**

L'industrie que nous venons recommander à l'attention de nos lecteurs est neuve de tous points, si neuve même qu'elle a semblé originale et étrange, qu'en la voyant on a crié au paradoxe et à la folie ; ce qui n'a pas empêché que, plus tard, alors que son importance a été démontrée par des faits éclatants, on se soit efforcé avec un acharnement incroyable de ne plus trouver, dans la découverte si singulière, qu'une pâle copie ou une mesquine résurrection, dans l'inventeur si téméraire, qu'un plagiaire de bas étage. Elle n'est pas seulement neuve en ce sens qu'elle réunit tous les caractères d'une véritable découverte ; elle est de plus, dans sa partie essentielle, ce que nous pourrions appeler son principe, son âme, une brillante *invention*, petite en apparence, immense en réalité. Le mode de désagrégation, d'éclatement, d'épanouissement des fibres du lin par les gaz acide carbonique ou chlorhydrique, que M. Claussen a désigné sous le nom anglais de *splitting*, est une des heureuses inspirations qui caractérisent le génie, et qui suffisent seules à illustrer un siècle.

Cette industrie, à quelque point de vue qu'on la considère, au point de vue de l'économie politique, de l'économie rurale, de l'économie domestique, est une industrie capitale ou de premier rang. Née en Angleterre, en 1851, il y a deux ans à peine, elle est déjà exploitée sur une vaste échelle dans les trois Royaumes-Unis ; dans l'Amérique septentrionale, dans la Belgique, dans la Hollande, elle a déjà mis en circulation des capitaux énormes.

Elle vient enfin d'apparaître en France, importée par MM. Orsi et Guibert. Son glorieux créateur, M le chevalier Claussen, l'a suivie sur sa nouvelle terre d'adoption ; il couve du regard et du cœur le berceau que la France vient de donner à sa fille bien-aimée, dans un magnifique atelier, rue Neuve-Popincourt, 17 ; c'est là qu'il a bien voulu nous initier lui-même à tous les secrets de l'art nouveau que nous allons décrire avec un très-grand soin, nous oserons même dire avec amour, car nous ommes sortis de l'atelier enchantés et émerveillés de tout ce que nous avons vu.

Disons avant tout qu'il s'agit de convertir le lin, le chanvre, toutes les matières textiles à fibres longues, en une matière nouvelle à fibres courtes, analogue ou semblable au coton, même blancheur, même finesse, même éclat ; qui se file et se tisse par les mêmes machines que le coton, la laine et la soie. Au premier aspect, ce but semble paradoxal et absurde. « Vouloir transformer le lin en coton, une matière commune en une matière précieuse, mais c'est le comble de la démence, autant vaudrait changer l'or en cuivre et l'argent en plomb ! C'est le problème inverse qu'il faudrait essayer de résoudre par tous les moyens possibles, la conversion du coton en lin, des fibres courtes en fibres longues ! » Voilà ce qu'on a répété partout, ce

que la routine et la préoccupation d'esprit vont objectant sans cesse encore, et peu s'en est fallu que ces préventions fatales n'aient étouffé dans son germe une des plus heureuses créations de notre siècle et des siècles à venir. Nous ferons plus tard justice de ces vaines objections ; nous prouverons jusqu'à l'évidence qu'il y a de très-grands avantages à cotoniser le lin, à transformer les fibres longues en fibres courtes, que la nouvelle industrie, en un mot, telle que nous allons la décrire, est un immense bienfait.

Elle comprend cinq opérations distinctes que nos voisins d'outre-mer désignent par les mots techniques suivants : *breaking*, *steeping*, *cutting*, *boiling*, *splitting* (1), *bleaching*, que nous traduirons par broyer, rouir, couper, tremper, épanouir, blanchir (2).

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Terminons ce premier article par l'énoncé rapide des considérations les plus propres à faire ressortir l'importance de la nouvelle industrie, qui prendra, nous en avons la certitude, des développements immenses.

1° On se rappelle cette parole de Napoléon à Sainte-Hélène : « Si j'avais pu réussir à filer le lin comme le coton, j'en serais venu à prohiber le coton, à l'avantage immense de notre population, au détriment et à la douleur insigne des Anglais. » Ce grand problème, et Napoléon, hélas ! l'avait oublié, Philippe de Girard l'avait réellement résolu; mais la solution qu'en a donnée M. Claussen est bien plus complète encore. Voici que le lin, en restant lin, en ne perdant rien de ses qualités essentielles, a pris toutes celles du coton. A l'état de fibres longues, le filage du lin coûtait deux ou même trois fois plus, à poids égal, que le filage de coton; à l'état de fibres courtes, le lin se file au même prix que le coton. A l'état de fibres longues, une livre de lin filée ou tissée rendait en longueur ou en surface beaucoup moins qu'une livre de coton; à l'état de fibres courtes, le lin rend au moins autant que le coton. A l'état de fibres longues, le lin ne pouvait se mêler ni à la laine ni à la soie; à l'état de fibres courtes ou sous forme de lin-coton, il se mêle à tout et produit partout

(1) Le mot *épanouir* est une heureuse traduction du vocable anglais *splitting*, participe présent du verbe *to split*, fendre (*avec un instrument non tranchant*), diviser. La traduction littérale *division*, que nous avons adoptée, ne fait pas suffisamment comprendre l'opération de la séparation des fibrilles; c'est un véritable *épanouissement* qui s'accomplit sans effort.

(2) Voir la description du procédé *Claussen*, page 28.

d'excellents effets ; le nombre des tissus ou étoffes dans lesquelles on l'a fait entrer avec de très-grands avantages est déjà considérable ; c'est une révolution complète qui atteint tout, depuis la bure dn pauvre, du paysan, du matelot, jusqu'aux vêtements de luxe du grand monde. Les draps ordinaires qui ont reçu jusqu'à deux tiers de lin-coton sont plus brillants, plus forts, plus durables que les draps de laine pure. A l'état de fibres longues, le lin tissé ou transformé en toile est inaccessible aux matières colorantes, qui effleurent à peine sa surface et l'abandonnent bientôt; les tissus de lin-coton seul ou mélangé se teignent en pièce avec autant de facilité, de solidité, de richesse de nuances que les tissus de laine, et, sous co rapport encore, le progrès est immense.

2° On va répétant sans cesse que le lin est une matière plus précieuse et plus chère que le coton; c'est une grande erreur qui vient de ce qu'on compare étourdiment les prix excessifs des plus beaux lins aux prix très-bas des mauvais cotons, qui se dissipe quand on compare les qualités moyennes aux qualités moyennes, les prix ordinaires aux prix ordinaires. Les cotons de première qualité se vendent journellement sur les marchés d'Angleterre de 3 à 10 fr. la livre, ou plus cher que les plus beaux lins. Sur ces mêmes marchés anglais, le prix moyen du lin est de 50 livres sterling, 1,250 fr. la tonne, et c'est le prix moyen des cotons de Surat, les plus inférieurs de tous les cotons importés en Europe. Comme nous l'avons déjà indiqué, ce qui donne l'avantage au coton, c'est le bas prix auquel il se file, se tisse, so teint, etc.; or, la transformation du lin en lin-coton lui fait reprendre tous ses avantages.

Une tonne, ou 2,000 livres de paille de lin, donne 250 livres de lin proprement dit, valant 125 schellings, et 100 livres d'étoupe valant 7 schellings; total, 132 schellings. Or, l'expérience prouve que si les 350 livres de lin et d'étoupe prises ensemble avaient été converties à la fois en lin-coton, elles auraient valu, au prix actuel de la matière nouvelle, 196 schellings au lieu de 132; le bénéfice serait donc de 64 schellings. Dans la manufacture anglaise, le lin-coton blanchi, lavé, séché, cardé, revient à 21 livres sterling la tonne, ou à 2 deniers et un quart la livre; il se vend de 4 à 6 deniers la livre et jusqu'à 2 schellings mêlé à la laine; il y a donc un bénéfice considérable. Le prix moyen du coton de Surat, depuis vingt ans, a été de 5 deniers la livre, près du double du prix de revient du lin-coton, qui possède à la fois les bonnes qualités du lin et du coton.

Ce que M. Claussen propose, et ce que vont réaliser en France MM. Orsi et Guibert, ce n'est pas d'opérer la transformation en lin-coton des lins de

première qualité, vendus dans le commerce anglais 50 livres sterling la tonne; ils se bornent à traiter les lins de qualité inférieure, les étoupes de rebut, la paille brute qui n'a plus à subir les opérations épuisantes du rouissage et du teillage. Dans le système ancien, pour produire 1 tonne de lin à fibres longues et 800 livres d'étoupes, il faut 8 tonnes de paille : la bonne paille, cependant, contient en moyenne un quart de son poids de fibres textiles; il y a donc une perte énorme. Par les procédés de M. Claussen, il suffit de 4 à 5 tonnes de paille, au lieu de 8, pour obtenir 1 tonne de bon lin-coton. Enfin, par sa méthode et en traitant directement la paille broyée simplement sur le lieu de production, M. Claussen, sans rouissage, sans teillage, obtient en quelques jours une bien plus grande quantité de lin à fibres longues, que rien ne l'oblige à transformer plus tard en lin-coton, qu'il peut livrer au commerce sous sa forme primitive. De quelque côté donc que l'on considère la nouvelle industrie, elle apparaît évidemment bonne, économique, productive, féconde.

3° La nouvelle industrie doit rendre à la France son indépendance et l'enrichir. Depuis quelques années on craint, et avec raison, que les approvisionnements de cotons américains deviennent insuffisants; il y a hausse constante du prix de la matière première, et elle pourrait bien manquer tout à coup. Avant la découverte du lin-coton, cette suppression eût été un grand malheur, une véritable ruine; elle aurait entraîné la fermeture d'un nombre immense d'ateliers; elle aurait jeté dans la misère des populations innombrables; elle nous aurait fait dépenser des sommes énormes pour faire venir de l'étranger les tissus nécessaires à la consommation. Grâce à Dieu, ces désastres ne sont plus à redouter. De même qu'il peut produire sans peine toute la quantité de sucre dont nous pouvons avoir besoin, le sol de la France peut, dans quelques années, fournir assez de matière textile, assez de lin-coton, pour que nous puissions, dans un cas donné, nous passer entièrement des importations américaines.

Nous avons en France une immense étendue de terres très-propres à la culture du lin, du chanvre et des autres matières textiles; autrefois cette culture occupait une grande partie de la population agricole dans plusieurs de nos provinces; l'importation des cotons américains, l'invention du tissage et du filage mécanique, ont porté un coup mortel à la belle et bonne industrie du lin français; elle a presque disparu, et ce fut un grand malheur. La découverte du lin-coton va la faire renaître, en ouvrant une ère nouvelle de prospérité et de richesses. Nous serions en effet bien insensés si nous ne tirions pas de notre sol, qui nous l'offre en abondance et à un prix moins élevé, une ma-

tière première plus excellente que celle que nous payons si cher à l'étranger. La possibilité de remplacer le coton par une plante indigène a été accueillie en Angleterre avec enthousiasme; des compagnies puissantes se sont formées immédiatement pour exploiter sur divers points la brillante invention de M. Claussen : dès 1852, la quantité de terres consacrées à la culture du lin s'accrut de 30,000 acres 12,000 hectares; cette année l'augmentation a été plus grande encore, et les fabriques de lin-coton pourront acheter le lin produit.

La France ne restera pas en arrière de ce glorieux exemple, d'autant plus que la culture du lin destiné à être transformé en lin-coton se fait dans des conditions éminemment favorables. L'opération du broiement, qui se fait sur place, laisse au sol presque tout ce que la plante lui avait enlevé, en même temps que le transport est devenu très facile et que le cultivateur est dispensé de faire rouir, de broyer, de teiller, de peigner ses produits. On ne sera plus jamais forcé d'arracher le lin avant sa parfaite maturité; si, mûr, il n'était pas propre à donner du lin à fibres longues de qualité supérieure, il donnera toujours d'excellent coton-lin : la graine, qui suffit souvent à elle seule à couvrir les frais de culture, ne sera plus jamais perdue; on la convertira en huile et en tourteaux servant à l'engraissement des bestiaux et du sol. On calcule qu'en Angleterre 1 acre 40 ares de terre cultivée en lin, dont on récolte à la fois la fibre et la graine, peut donner plus de 200 fr. de bénéfice net : c'est certes un très-beau revenu.

4° Enfin, dans tout ce qui précède, nous n'avons guère parlé que du lin ou de l'étoupe de lin; cependant les procédés de M. Claussen s'appliquent avec les mêmes avantages à toutes les matières à fibres filamenteuses ou textiles, le chanvre, le phormium tenax, les orties, le plantain, la jute, l'aloës, le palmier nain, le bananier, les feuilles et le bois de pin, etc., etc. En les suivant, on obtiendra dans tous les cas un coton ou une laine comparables aux cotons ordinaires.

### Agents chimiques de la cotonisation.

Pour prévenir un désir qui sera bientôt exprimé, pour satisfaire un besoin qui sera bientôt senti, nous croyons devoir consigner ici quelques détails techniques sur les préparations des agents et des réactifs qui servent aux différentes opérations que nous avons décrites.

*Préparation des solutions acidulées.* Pour préparer une solution ou dilution d'acide dont la pesanteur spécifique soit 1,005, il faut mêler une partie en volume d'acide concentré à 320 parties d'eau; une partie d'acide et 160 parties d'eau donnent une dilution pesant 1,010; une partie d'acide et 80 parties d'eau donnent une dilution pesant 1,015.

*Préparation des solutions alcalines.* La table suivante indique les quantités d'eau en volumes qu'il faut ajouter à la soude caustique de différentes densités, pour obtenir une solution alcaline pesant 1,010.

| Pesanteur spécifique de la soude. | Quantité d'eau en volume. | Pesanteur spécifique de la soude. | Quantité d'eau en volume. |
|---|---|---|---|
| 1,120 | 14,0 | 1,065 | 8,0 |
| 1,115 | 13,5 | 1,060 | 7,5 |
| 1,110 | 13 0 | 1,055 | 7,0 |
| 1,105 | 12,5 | 1,050 | 6,5 |
| 1,100 | 11,5 | 1,045 | 5,37 |
| 1,095 | 11,0 | 1,040 | 4,25 |
| 1,090 | 10,5 | 1,035 | 3,62 |
| 1,085 | 10,0 | 1,030 | 3,0 |
| 1,080 | 9,5 | 1,025 | 2,5 |
| 1,075 | 9,0 | 1,020 | 2,0 |
| 1,070 | 8,5 | 1,015 | 1,0 |

En mêlant parties égales en volume de soude caustique pesant 1,010 et un volume d'eau, on obtient une solution pesant 1,005.

*Préparation de la soude caustique.* Voici la méthode la plus rapide et la meilleure : on délaye deux parties de bonne chaux récemment cuite dans six parties d'eau chaude; l'hydrate ainsi formé est ajouté graduellement à une solution de deux parties de cendres ou carbonate de soude dans douze parties d'eau chaude, et l'on remue le mélange avec le plus grand soin.

Dans le mélange de chaux et de carbonate de soude, l'acide carbonique abandonne la soude pour se combinor avec la chaux et former avec elle un carbonate insoluble; on laisse ce composé se décomposer; le liquide clair qui surnage contient la soude en dissolution.

La soude est tout entière transformée de carbonate de soude en soude caustique, lorsque, filtrée et ajoutée à de l'eau de chaux très-limpide, elle ne donne aucun précipité et laisse à l'eau de chaux toute sa transparence; lorsqu'en y versant quel-

ques gouttes d'eau acidulée par de l'acide chlorhydrique, de l'acide sulfurique ou du vinaigre, elle ne donne lieu à aucune effervescence.

Les cendres ou le carbonate de soude doivent être broyées avec soin, et dissoutes dans l'eau chaude : pour cela, on les place dans un panier d'osier serré, et on les suspend dans un bouilleur rempli d'eau chaude; on n'a pas à redouter ainsi la présence de substances étrangères insolubles.

Comme la quantité absolue de soude renfermée dans les cendres où le carbonate de soude du commerce est très-variable, il importe, pour assurer le succès des opérations, de la déterminer par les procédés connus de l'alcalimétrie.

On a paru craindre que l'action des solutions alcalines ou acides, de soude caustique ou d'acide sulfurique, n'altérassent les fibres végétales; ces craintes sont tout à fait chimériques, et nous ne nous arrêterons pas à les combattre. Un des plus célèbres chimistes de l'Angleterre, le docteur Ure, a constaté que même la fibre du coton n'est nullement endommagée par une solution de soude caustique pesant 1,015, agissant sur elle sous une pression de dix atmosphères de vapeur; elle résiste de même parfaitement à l'action sous la pression ordinaire d'une solution bouillante de soude pesant 1,070. M. Mercer a reçu une médaille à l'exposition universelle de Londres, pour avoir démontré que les fibres végétales non-seulement ne sont pas altérées par leur immersion dans la solution froide la plus concentrée de soude caustique, mais encore qu'elles acquièrent par ce traitement une force et une ténacité plus grandes.

Des expériences positives très-nombreuses prouvent aussi que même la fibre de coton peut être trempée dans une dilution d'acide sulfurique pesant 1,070, ou maintenue plongée pendant huit heures dans une dilution d'acide sulfurique ou chlorhydrique pesant 1,035, sans avoir rien perdu de sa force. M. Home affirme qu'il a conservé un tissu de lin pendant plusieurs mois dans une solution concentrée d'acide sulfurique, et que le tissu sorti du bain acide était aussi tenace qu'en y entrant. Au reste, les solutions d'acide sulfurique employées dans tous les autres procédés de blanchiment, sont plus énergiques que celles indiquées par M. Claussen.

*Préparation de l'hypochlorite de magnésie.* Faites dissoudre dans un premier vase une partie en poids de chlorure de chaux dans douze parties d'eau; faites dissoudre dans un second vase deux parties de sulfate de magnésie dans douze parties d'eau; mêlez ensemble ces deux solutions, agitez bien le mélange, pendant quinze ou vingt minutes, et laissez déposer le sulfate de chaux. Le liquide qui surnage est la solution concentrée d'hypochlorite de magnésie, qui, mêlée à l'eau dans les pro-

portions indiquées, forme le liquide employé dans le blanchiment. Il faut constamment maintenir cette solution à l'abri de l'air: et, pour que le sulfate de chaux déposé au fond du vase ne vienne pas la troubler, il faut installer des robinets en verre, en porcelaine ou en gutta-percha à diverses hauteurs, comme on le fait dans la préparation de la soude caustique.

*Agents chloroscopiques.* Le meilleur réactif pour mettre le chlore en évidence est une solution ou teinture alcoolique de gomme ou résine de gaïac. Si l'on verse dans cette solution quelques gouttes d'un liquide contenant du chlore, on voit se former immédiatement un précipité bleu foncé, qui ne change pas de couleur en séchant; si la quantité de chlore contenue dans le liquide est très-petite, le précipité bleu se forme encore, mais il est plus pâle. Pour s'assurer que des fibres blanchies sont parfaitement lavées, et ne renferment pas de chlore, on en fait d'abord sécher une petite mèche; on la trempe ensuite dans de l'eau très-pure, puis on verse sur elle quelques gouttes de teinture de gaïac, et on la voit bleuir pour peu qu'elle renferme encore du chlore; pour débarrasser de chlore les fibres blanchies ou un tissu quelconque, il ne suffit pas de l'exposer au grand air ou à la chaleur, il faut nécessairement un lavage par it.

Un mélange de solution d'iodure de potassium et l'amidon, ou empois parfaitement blanc, est aussi un bon agent chloroscopique, ais un agent moins sûr, parce que d'autres substances que le chlore mettent l'iode en liberté et font bleuir l'amidon. Une solution faible de sulfate d'indigo peut aussi remplir le même but. Si la substance qu'on veut essayer contient une quantité suffisante de chlore, la solution de sel d'indigo sera décolorée ou jaunira.

Pour déterminer la quantité absolue de chlore contenue dans un composé donné, il faut recourir aux procédés connus de la chlorométrie.

FIN.

# TABLE DES MATIÈRES.

